

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Talotekniikan koulutusohjelma

Kari Oja

**Kestävän rakentamisen huomioon ottaminen luonnos-
suunnittelussa. Case: Toimistorakennuksen saneeraus-
suunnittelu, Bulevardi 6 Oy**

Insinööritö 26.12.2009

Ohjaava opettaja: Erkki-Olavi Sainio

Tekijä	Kari Oja
Otsikko	Kestävän rakentamisen huomioon ottaminen luonnossuunnittelussa. Case: Toimistorakennuksen saneeraussuunnittelu, Bulevardi 6 Oy
Sivumäärä	65 sivua
Aika	26.12.2009
Koulutusohjelma	talotekniikka
Tutkinto	insinööri (AMK)
Ohjaava opettaja	lehtori Erkki-Olavi Sainio
<p>Tutkimuksessa selvitetään, miten kiinteistöalan eri osapuolet ottavat huomioon luonnossuunnitteluvaiheessa kestävän kehityksen vaatimukset ja hyödyt ja mitä kestävän kehityksen ratkaisuja voidaan käyttää suunniteltaessa vanhan arvokkaan keskustassa sijaitsevan toimistorakennuksen, Bulevardi 6 Oy:n peruskorjausta.</p> <p>Tämä tutkimus seurasi suunnittelun edistymistä esisuunnitteluvaiheesta elokuusta 2009 joulukuun alkuun 2009, luonnossuunnitelmavaiheeseen saakka. Tutkittavia järjestelmiä ovat arkkitehti- ja rakenne- ja talotekniikkasuunnittelu. Tarpeita ja tuloksia tarkasteltiin myös tilaajan ja käyttäjän näkökulmasta. Oman erillisen tarkastelu-ulottuvuuden tutkimus sai kestävän kehityksen asiantuntijan antamasta näkemyksestä. Tutkimus tehtiin haastatteleamalla sähköisten lomakkeiden avulla peruskorjauksen suunnittelijoita, rakennuttajakonsulttia, kestävän kehityksen konsulttia ja omistajaa.</p> <p>Tutkimuksessa havaittiin, että rakennuksen sijainti oli ekologisesti kestävän kehityksen mukaisesti lähellä palveluja ja julkisen liikenteen saavutettavissa. Liikennöintiä pyrittiin ohjaamaan ekologiseen suuntaan rakentamalla pyöräilijöille tarkoitettut suihkut ja sosiaalityilat. Osoituksena sosiaalisen kanssakäymisen ja yhteisöllisyyden painoarvosta, sisäpihan parkkipaikat suunniteltiin poistettaviksi ja tilalle tehtäväksi ”garden view” tyyppinen sisäpiha istutuksineen ja autopaikkojen tilalle asennettavaksi pyörätelineet.</p> <p>Teknisesti kestävän rakentamisen ratkaisuna luonnosteltiin tehokas LTO-järjestelmä ja vähän energiaa tarvitseva valaistus. Kaikki talotekniikan johtotiet kulkivat samoja rakenneaukkoja pitkin, jotta saavutettiin mahdollisimman pieni purkutyö ja maksimoitiin tilojen hyötykäyttö. Jäähdytys toteutettiin mahdollisimman ekologisesti kaukokylmän avulla.</p> <p>Tutkimusta voisi jatkaa seuraamalla toteutussuunnittelua, toteutusvaiheen hankintoja ja työsuorituksia sekä selvittää, toteutuvatko ne ekologisesti toivotulla tavalla. Tutkimus avasi kestävän rakentamisen läheisyyttä normaaliin rakentamiseen ja samalla osoitti sen mahdollisuuden olla markkinoilla vakavasti otettava vaihtoehto.</p>	
Hakusanat	kestävä rakentaminen, kestävä kehitys, talotekniikka, energian säästö, ilmaston lämpeneminen

Author Title	Kari Oja Sustainable development in the planning processes of property maintenance. Case: Renovation of an office building.
Number of Pages Date	65 26 December 2009
Degree Programme	Building Services Engineering
Degree	Bachelor of Engineering
Instructor Supervisor	Erkki-Olavi Sainio, Lecturer
<p>The aim of this study was to find out how the requirements of sustainable development are taken into account in planning processes within property maintenance. The property in question is a centrally located historic commercial building in Helsinki.</p> <p>The processes connected to the architectural, structural and building services engineering planning were examined. The needs and results were analysed from the perspective of the customer and user. Electronic forms were used to interview the property owner, a specialist in sustainable development, planning engineers and a building specialist.</p> <p>The sustainability of the building is strong due to its central location and easy access. The use of sustainable transport is encouraged when facilities such as showers for cyclists are planned. The importance of community spirit is enhanced when parking spaces are replaced by a garden and bicycle stands.</p> <p>Sustainable technical solutions - low energy lighting, energy recovery ventilation and district cooling - are used in the renovation process. Same structural openings are utilised for all mains to maximise the usage of space and minimise the need for demolition.</p> <p>The gap between sustainable and traditional methods is not as big as it seems, and sustainable methods offer economically viable alternatives. As a follow-up to this study, the ecological soundness of the procurement processes and building work could be monitored.</p>	
Keywords	sustainable construction, sustainable development, building services engineering, energy efficiency, global warming

Sisällys

Tiivistelmä

Abstract

Pääkäsitteistö

1	Johdanto	16
1.1	Pääkäsitteet	16
1.2	Globaali kehitys	16
1.3	Tulevaan kehitykseen voidaan vaikuttaa	17
1.4	Rakennus- ja kiinteistöala	18
1.5	Elinkaariajattelu ja ekotehokkuus	18
1.6	Ympäristötavoitteet ja johtamisjärjestelmät	19
2	Tutkimuksen lähtökohdat	20
2.1	Yleiskuvaus ja taustatiedot	20
2.2	Tutkimuksen tavoitteet ja tarkoitus	20
2.3	Tutkimuksen rajaukset	21
3	Kestävä kehitys	22
3.1	Määritelmät	22
3.2	Tilanne Suomessa	23
4	Kestävä rakentaminen	28
4.1	Määritelmä	28
4.2	Tilanne Suomessa	29
4.3	Pääkaupunkiseudun tilanne	30
4.4	Kestävän rakentamisen hyödyt	34
4.5	Kestävän rakentamisen kannattavuus	35
4.6	Esimerkkejä kestävästä rakentamisesta	35
5	Empiirisen tutkimuksen toteuttaminen	37
5.1	Tutkimusmenetelmä	37
5.2	Tutkimuksen pätevyys ja luotettavuus	37
5.3	Tutkittava kohde	38
5.4	Tutkittavat järjestelmät ja näkökulmat	38
6	Empiirisen tutkimuksen tulokset	40
6.1	Kestävän rakentamisen yhteiskunnallinen ohjaus	40

6.2	Bulevardi 6:n ominaisuudet ja niiden huomioon ottaminen	44
6.3	Kestävän rakentamisen vaikutus Bulevardi 6:n suunnitteluratkaisuihin	45
6.4	Kestävän kehityksen huomioon ottamisen tuloksena toteutuneet ratkaisut	47
6.5	Toteutumattomat kestävän rakentamisen ratkaisut ja syyt tähän	48
6.6	Kestävän rakentamisen mukaisten suunnitteluratkaisujen ja valintojen hyödyntäminen	49
6.7	Kestävän rakentamisen lisääminen ja edistäminen yleisellä tasolla	50
7	Kestävän rakentamisen ongelmia ja ratkaisuja	53
8	Johtopäätökset	55
	Lähteet	57
	Liitteet	
	Liite 1: Haastattelulomake lvi- ja sähkö- ja rakennesuunnittelijoille	62
	Liite 2: Haastattelulomake rakennuttajakonsultille	63
	Liite 3: Haastattelulomake kestävän kehityksen konsultille	64
	Liite 4: Haastattelulomake omistajalle	65

Pääkäsitteistö

Suomenkielinen nimike
Englanninkielinen nimike

Selitys
ISO-standardin määritelmä

Allokointi
Allocation

Kohdentaminen
Prosessin syöte- ja tuotosvirtojen jakaminen tutkittavaan tuotejärjestelmään.
(SFS-EN ISO 14040)

Avoimuus
Transparency

Läpinäkyvyys
Tiedon avoin, perusteellinen ja ymmärrettävä esittäminen.
(SFS-EN ISO 14040)

Arvottaminen
Valuation

Eri vaikutusluokkien painottaminen siten, että niiden merkitystä voidaan verrata toisiinsa (vrt. painotus)

Ekotehokas rakentaminen
Ecoefficient building

Rakentamisessa hankkeelle asetetut vaatimukset pyritään täyttämään mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittavalla maan ja resurssien käytöllä rakennuksen koko elinkaaren aikana.

Ekotehokkuus
Ecoefficiency

Ekotehokkuus ilmaisee tehokkuutta, jolla inhimilliset tarpeet täytetään käyttäen ekologisia resursseja.

Elinkaari
Life cycle (LC)

Aikajakso, joka ulottuu laitteen valmistuksessa käytettyjen raaka-aineiden hankinnasta laitteen käytön jälkeiseen hävittämiseen. Tuotejärjestelmän peräkkäiset tai vuorovaikuttei-

	<p>set vaiheet raaka-aineiden hankinnasta tai luonnonvarojen tuottamisesta loppukäsittelyyn. (SFS-EN ISO 14040).</p>
<p>Elinkaariarviointi Life cycle assessment (LCA)</p>	<p>Menettely, jossa selvitetään, mitä ympäristövaikutuksia tuotteella tai toiminnalla on koko sen elinkaaren ajan. Tuotejärjestelmän elinkaaren aikaisten syötteiden ja tuotosten sekä potentiaalisten ympäristövaikutusten koostaminen ja arviointi. (SFS-EN ISO 14040).</p>
<p>Elinkaariliiketoiminta Life cycle management</p>	<p>Tuotteen tai järjestelmän kaikkien peräkkäisten tai vuorovaikutteisten vaiheiden liiketaloudellinen tarkastelu alkaen raaka-aineiden hankinnasta loppukäsittelyyn.</p>
<p>Elinkaaritalous Life Cycle Economics (LCE)</p>	<p>Elinkaaritalous sisältää sekä raha- että luonnontalouden, jotka tulevaisuuden yhteisunnan arvostusten ja toimenpiteiden kautta korreloivat nykyistä paremmin keskenään.</p>
<p>Elinkaarikustannus Life cycle cost (LCC)</p>	<p>Laitteen tai järjestelmän elinkaaren hankinta-, käyttö-, kunnossapito- ja uusimiskustannusten nykyarvo.</p>
<p>Energiakustannus Energy cost</p>	<p>LCC-laskelmissa laitteen tai järjestelmän elinkaarensa aikana käyttämän lämmitys- ja sähköenergian kustannuksien nykyarvo.</p>
<p>Energiavirta Energy flow</p>	<p>Energiayksiköillä ilmaistu yksikköprosessin tai tuotejärjestelmän syöte tai tuotos.</p>

(SFS-EN ISO 14041).

Happamoituminen

Acidification

Maaperän tai vesien pH-arvon aleneminen.

Voi olla jokohappaman laskeuman tai luontopere-
räisten tekijöiden aiheuttamaa.

Ilmastonmuutos

Climate change

Sääolojen yleisen luonteen muuttuminen

pitkällä aikavälillä (esimerkiksi maapallon läm-
peneminen)

Indikaattori

Indicator

Yksinkertainen luku, jonka avulla tieto

monimutkaisista ilmiöistä yksinkertaistetaan hel-
posti ymmärrettävään ja käytettävään muotoon.

Inventaarioanalyysi

Life cycle inventory

analysis

(LCI)

Elinkaariarvioinnin vaihe, jossa arvioidaan

laitteen elinkaaren aikana tarvittavien

raaka-aineiden ja energian sekä

syntyneiden jätteiden ja päästöjen määrä.

Elinkaariarvioinnin vaihe, jossa annetun tuotejär-
jestelmän elinkaaren aikaiset syötteet ja tuotokset
yhdistetään ja kuvataan määrällisinä. (SFS-EN
ISO 14040).

Joustavuus

Flexibility

Tuotteen (rakennuksen, tilan, rakennusosan jne.)

kyky palvella erilaisia käyttötarkoituksia.

Jäte

Waste

Jätettä on sellainen aine tai esine, jonka halti

on poistanut, aikoo poistaa tai on velvollinen

poistamaan käytöstä. Tuotejärjestelmän mikä ta-

hansa tuotos, joka menee loppukäsittelyyn. (SFS-
EN ISO 14040.)

Jäännösarvokustannus
Decommissioning cost

LCC-laskelmissa käytettävä laitteen käytöstä poistamisen jälkeen syntynyt kustannus. Näitä ovat purku-, hävitys-, kierrätys- ja kaatopaikkamaksut. Kustannus voi olla myös positiivinen, esimerkiksi käytöstä poistetusta laitteesta saatava myyntitulo.

Kasvihuoneilmiö
Greenhouse effect

Ilmiö, jossa maapallon ilmakehässä olevat aineet hidastavat lämpösäteilyn pääsyä maapallolta avaruuteen. (Aineita ovat esim. kaasumaiset hiilivedyt, hiilidioksidi ja vesihöyry.)

Kestävä kehitys
Sustainable development

Kestävä kehitys on ekologisesti kestävä kehitys, yhteiskunnallista oikeudenmukaista kehitystä ja ihmisen henkisesti uudistuvaa kehitystä. Sisältää ekologisen, taloudellisen sekä sosiaalisen ja kulttuurisen ulottuvuuden.

Kiinteistö
Real estate

Rakennus sekä siihen liittyvä rajattu maa-alue ja kasvillisuus.

Kiinteistöliiketoiminta
Real estate management

Kiinteistön omistamiseen, hyödyntämiseen tai asiakaspalvelujen tuottamiseen liittyvät toiminnot, joilla on liiketaloudelliset tavoitteet.

Kiinteistön elinkaari
Real estate life cycle

Kiinteistön vaiheet maanhankinnasta ja kiinteistön rakentamisesta sen hyödyntämisestä luopumiseen.

Korkokanta
Interest rate

LCC-investointien ja elinkaarikustannusten laskelmissa käytettävä

	laskentakorko. Kuvaa saatavissa olevan rahan hintaa eli lainatun rahan korkoa.
Käyttöikä Service life	Aika, jona laite asianmukaisesti hoidettuna täyttää sille asetetut toimivuusvaatimukset.
Luokittelu Classification	Inventaariotiedon jaottelu vaikutusluokkiin. (SFS-EN ISO 14040.)
Luonnehdinta Characterization	Inventaariotiedon mallintaminen vaikutusluokkiin. (eli karakterisointi) (SFS-EN ISO 14040.)
Luonnon monimuotoisuus Natural diversity	Elollisen (biodiversiteetti) ja elottoman luonnon (geodiversiteetti) lajien määrä.
Muuntojoustavuus Adaptibility	Rakennuksen tai rakennuksen osan kyky sopeutua uuden käyttäjän tarpeisiin tai vanhan käyttäjän tarpeiden muutoksiin.
Normalisointi Normalization	Suhteellinen vaikutusosuus referenssiarvoon nähden. Vaikutusluokan indikaattoritulosten laskeminen suhteessa vertailutietoon. (SFS-EN ISO 14042.)
Nykyarvo Present value	Tulevaisuuden jaksollisten suoritusten nykyhetkeen diskontattu summa.

Painotus
Weighting

Painotus on elinkaariarvioinnin valinnainen vaihe, jossa tulokset muunnetaan painotustekijöiden avulla siten, että niiden suhteellista merkitystä voidaan arvioida. Indikaattoritulosten tai normalisoitujen tulosten muuntaminen valittujen painotustekijöiden avulla.
(SFS-EN ISO 14042).
Näiden muunnettujen indikaattoritulosten tai normalisoitujen tulosten mahdollinen yhdistäminen yli vaikutusluokkien.
(SFS-EN ISO 14042.)

**Potentiaallinen ympäristö-
vaikutus**
Potential environmental impact

Ympäristökuormituksen mahdollinen vaikutus ympäristöön.

Päästö
Emission (ilmaan)
Discharge (veteen)

Ihmisen toiminnasta johtuva aineen tai energian (yleensä) ei-toivottu siirtymä lähteestä ympäristöön (esim. päästö ilmaan, veteen, maaperään).

Rehevöityminen
Eutrophication

Ravinteisuuden lisääntymisestä johtuva biologisen tuotannon kasvu vesissä.

Syöte
Input

Yksikköprosessiin tuleva materiaali tai energia. Voi myös olla raaka-aine, välivalmiste, tuote, päästö tai jäte.
(SFS-EN ISO 14040.)

Talotekniikka
Building Services

Kiinteistön ja siihen liittyvien tilojen teknisten palveluiden, järjestelmien ja laitteiden kokonaisuus. Talotekniikka tuottaa kiinteistöissä ja tiloissa tapahtuville toiminnoille hallitut olosuhteet. Näitä ovat mm. ilman, veden, lämmön, energian,

	valon ja tiedon välittäminen sekä turvallisuus- ja liikkumispalvelut.
Toiminnallinen yksikkö Functional unit	Laitteen toimintaa kuvaava yksikkö, esimerkiksi ilmastointikoneessa ilmavirta m ³ /s. Tuotejärjestelmän määrällinen suorituskyyky, jota käytetään referenssiyksikkönä elinkaariarviointiselvityksessä.(SFS-EN ISO 14040.) Toiminnallisen yksikön ensisijaisena tarkoituksena on antaa vertailuyksikkö, johon järjestelmän syötteitä ja tuotoksia suhteutetaan. (SFS-EN ISO 14040.)
Tulosten tulkinta Life cycle interpretation	Raportoi suositukset ja johtopäätökset elinkaariarvioinnista (elinkaariarvioinnissa) sekä määrittelee merkittävät asiat, esimerkiksi päästöt. Elinkaariarvioinnin vaihe, jossa inventaarioanalyysin tai vaikutusarvioinnin tulokset tai nämä molemmat yhdistetään määritellyn tavoitteen ja soveltamisalan mukaisesti, jotta saadaan johtopäätöksiä ja suosituksia. (SFS-EN ISO 14040).
Tuotejärjestelmä (elinkaariarvioinnissa) Product system	Esimerkiksi ilmastointikone. Sarja materiaali- ja energiavirtojen yhdistämiä yksikköprosesseja, jotka toteuttavat yhden tai useampia määriteltyjä toimintoja. (SFS-EN ISO 14040.)
Tuotos Output	Yksikköprosessista poistuva materiaali tai energia. (SFS-EN ISO 14040.)

Vaikutusarviointi
Life cycle impact
assessment (LCIA)

Elinkaariarvioinnin vaihe, jonka tarkoituksena on ymmärtää ja arvioida tuotejärjestelmän potentiaalisten ympäristövaikutusten laajuutta ja merkittävyyttä.
(SFS-EN ISO 14040.)

Vaikutusluokka
Impact category

Esimerkiksi ilmaston muutosvaikutus.
Tarkasteltavia ympäristökysymyksiä edustava luokka, johon inventaarioanalyysin tulokset voidaan sijoittaa.
(SFS-EN ISO 14042.)

Yksikköprosessi
Unit process

Tuotejärjestelmän pienin osa, josta kerätään tietoa elinkaariarviointiin.
(SFS-EN ISO 14040.)

Ympäristö
Environment

Organisaation toimintaolosuhteet, joihin sisältyvät ilma, vesi, maa, luonnonvarat, kasvi- ja eläinkunta, ihmiset ja näiden väliset vuorovaikutukset.
(SFS-EN ISO 14001.)

Ympäristöasioiden hallinta
Environmental management

Ympäristönäkökohtia keskeisenä pitävä johtamistoiminta, jonka yleisenä päämääränä on ympäristönsuojelun liittäminen osaksi organisaation toimintaa.

Ympäristömerkki
Environmental label

Kolmannen osapuolen myöntämä merkki tuotteelle tai palvelulle, joka täyttää tietyt ympäristövaatimukset.

Ympäristönäkökohta
Environmental aspect

Organisaation toimintojen, tuotteiden tai palvelujen osa, joka voi olla vuorovaikutuksessa.

(SFS-EN ISO 14001.)

Ympäristökuormitus

Environmental load

Tiettyjen ympäristöhaittaa aiheuttavien tekijöiden kokonaismäärä jossakin kohteessa. (esim. energia- ja raaka-aineturssien käyttö ja terveydelle tai ympäristölle haitalliset päästöt).

Ympäristöpaine

Ympäristökuormitus.

Ympäristöprofiili

Environmental profile

Tuotteen tai palvelun ympäristöominaisuudet. Ympäristöprofiili on elinkaariarvioinnin (LCA) laskennan tulos. Se sisältää resurssien käytön, päästöt sekä tarvittaessa potentiaaliset ympäristövaikutukset.

Ympäristöpolitiikka

Environmental policy

Julistus organisaation aikomuksista ja periaatteista, jotka liittyvät kokonaisvaltaiseen ympäristönsuojelun tasoon ja antavat suuntaviivat toiminnalle sekä ympäristöpäämäärien ja ympäristötuotteiden asettamiselle.
(SFS-EN ISO 14001.)

Ympäristöseloste

Environmental declaration

Väittämä, jossa osoitetaan tuotteen tai palvelun ympäristönäkökohdat.
(SFS-EN ISO 14020.)

Ympäristöselosteessa esitetään ympäristötieto määrällisenä. Ympäristövaikutusten lisäksi selosteessa esitetään laitteen tai järjestelmän ominaisuudet sekä energian kulutukseen vaikuttavat muut tekijät.

Ympäristövaikutus
Environmental impact

Ympäristön mikä tahansa haitallinen tai hyödyllinen muutos, joka on kokonaan tai osittain organisaation toimintojen, tuotteiden tai palvelujen seurausta.
(SFS-EN ISO 14001.)

Ympäristötuoteseloste
Ecoprofile

Kolmannen osapuolen myöntämä tai todentama merkki, jossa eritellään tuotteen tai palvelun ympäristövaikutuksiin liittyviä ominaisuuksia (esim. energiamerkki).

Ympäristövaikutusten
arviointi (YVA)
Environmental impact
assessment (EIA)

Menettely, jossa selvitetään suunnitteilla olevan hankkeen mahdolliset ympäristövaikutukset ennen lopullista päätöksentekoa.

1 Johdanto

1.1 Pääkäsitteet

Kestävän kehityksen ja kestävästä rakentamisesta alalla on käytössä laajalti erilaisia määritteitä ja alan tutkimuksen ja tuotekehityksen mukana tulee käyttöömme jatkuvasti lisää uusia termejä, joilla osalla on hyvinkin yksityiskohtainen, jopa yhtä tuotetta tai toimintoa koskeva merkitys. Alan sanasto laajenee ja spesifioituu. Tässä tutkimuksessa käytetyt termit ja määritelmät on selostettu tutkimuksen alussa olevassa pääkäsitteistössä, joka on laadittu teoksen Talotekniikan elinkaaritarkastelut käsitteistön mukaisesti (1, s. 9-14). Tutkimuksen lähdeteoksissa on käytetty erityisiä termejä, kuten ”elinkaariajattelu”, jotka on jätetty tekstiin niiden yksilöllisen sisällön säilyttämiseksi

1.2 Globaali kehitys

Elintason nousu, väestön kasvu ja tuotannon lisääminen ovat lisänneet kasvihuonekaasujen päästöjä ilmakehään. Tämä on tutkijoiden mielestä aiheuttamassa globaalin ilmaston lämpenemisen, jonka seurauksena muun muassa jäätiköt ympäri maailmaa ovat sulamassa.

Greenpeacen mukaan merkittävimpiä ihmisen Euroopassa aiheuttamia pitkän aikavälin ympäristövaikutuksia ilmaston lämpiämisestä ovat esimerkiksi rajut säätilavaihtelut ja niiden aiheuttamat tulvat ja jokien tulvimisen seurauksena tapahtuva maaperän eroosio, Golf-virran hidastuminen, joka jäädyttää Pohjois-Eurooppaa, mutta ennustamattomalla tavalla (2).

Maailman metsiä on tähän asti pidetty ilmastomuutosta tasapainottavina hiilidioksidin nieluina. Uusimmat tutkimukset kuitenkin osoittavat metsien olevan vaarassa menettää kykynsä toimia hiilinieluina ja voivan jopa muuttua hiilidioksidin lähteiksi. Jo 2,5 asteen nousu keskilämpötilassa todennäköisesti häiritsisi puiden hiilen sitomiskykyä niin, että metsät muuttuisivat nieluista hiilidioksidin lähteeksi. (28.)

Ihmisen suoraan aiheuttama ympäristön saastuminen on havaittavissa monin eri tavoin. Kiinassa talousveden saanti on jo erityinen huolenaihe, sillä Kiinan tieteen ja teknologian varaministerin Liu Yanhuan mukaan 64 % taajama-alueilla käytettävästä vedestä on laadultaan luokiteltavissa ainoastaan teollisuus- tai maatalouskäyttöön ja puolella Kiinan kaupungeista pohjavesivarannot ovat jo jollain tavoin saastuneet (27). Ihmiset ovatkin jo heräämässä vastustamaan nykyistä kehitystä. Tutkija Ma Tianjen tietojen mukaan Kiinassa on vuonna 2005 puhjennut viisi tuhatta yli sadan hengen ympäristöön liittyvää mielenosoitusta ja pienempiä kahakoita oli yli satatuhatta (29, s. B2).

WWF:n mukaan itämeren pahin ongelma on ihmisen toiminnan tuloksena tapahtuva rehevöityminen, joka aiheuttaa sekä biologisia että taloudellisia uhkia meriluonnolle ja rannikkoalueille. Rehevöitymisen myötä Itämeren vesi on samentunut, koska vedessä kasvaa entistä enemmän mikroskooppisia planktisia leviä. Niiden biomassan on arveltu runsastuneen 1900-luvun alusta 30–70 %. Samassa ajassa näkösyvyys on pienentynyt noin 3–4 metriä. Samentumisesta kärsivät erityisesti pohjaan kiinnittyneet kasvit ja levät. (30.) Rehevöityminen on seurausta ravinnekuormituksesta, erityisesti typpi- ja fosforikuormituksesta. Rehevöityminen ilmenee esimerkiksi voimakkaina ja usein toistuvina myrkyllisten sinilevien esiintyminä. Taistelussa rehevöitymistä vastaan on kyettävä vähentämään ravinnekuormitusta kaikista mahdollisista lähteistä, mukaan lukien kansainväliset risteilijät, joita Itämerellä kulkee vuosittain noin 250–300. Näiden alusten jätevedet sisältävät vähintään 113 tonnia typpeä ja 38 tonnia fosforia. Edelleen suurin osa näistä ravinteista pumpataan edelleen mereen kansainvälisillä merialueilla. (31.)

1.3 Tulevaan kehitykseen voidaan vaikuttaa

Tolsan Tekniikka & Talous -lehdessä siteeraaman Future Climate- Engineering Solutions -projektin ja sen Suomesta projektissa mukana olleet Tekniikan Akateemisten liitto TEK ja Uusi Insinööriliitto UIL mukaan ilmastosuunnitelmia työstäneiden järjestöjen yhteinen näkemys on, että maailman ilmaston lämpeneminen on torjuttavissa ja lämpötilan nousu on rajattavissa alle kahteen asteeseen esiteolliseen aikaan verrattuna. Tähän päästään vähentämällä raportin mukaisilla toimenpiteillä kasvihuonekaasupäästöjä maakohtaisesti 50–85 prosentilla vuoden 2000 tasosta vuoteen 2050 mennessä (3; 10.)

1.4 Rakennus- ja kiinteistöala

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä kestävä kehityksen suosimisesta rakennus- ja kiinteistöalalla vuodelta 1998 todetaan, että rakennus- ja kiinteistöalan ympäristökuormien vähentämisessä rakennusten energiatalous on keskeisellä sijalla. Rakennusten energiataloudellisuutta ohjataan perinteisesti säädöksiin ja Suomen rakennuskannan kohtalaisen hyvä energiatehokkuus perustuukin melko tiukkoihin energiamääräyksiin. Viime vuosina on osoitettu, että uudisrakennusten energiankulutus on puolitettavissa olemassa olevalla tekniikalla. Alan valmiudet energiataloudellisuuden parantamiseen ovat lisääntyneet useiden tutkimus- ja teknologiaohjelmien ja kehittämishankkeiden sekä energiatehokkaiden laitteiden avulla. Jatkossa rakennus- ja kiinteistöalan kansainvälisen kilpailukyvyn kannalta on tärkeitä, että rakennusten energiantarpeen, ilmanvaihdon ja lämmöneristysten laskentamenetelmät määräytyvät eurooppalaisten suunnittelustandardien avulla. (4, s. 7.)

1.5 Elinkaariajattelu ja ekotehokkuus

Valtioneuvoston periaatepäätöksen 10.12.1998 mukaisesti rakentamisen päätöksenteossa ja kiinteistöliiketoiminnassa elinkaariajattelulla tarkoitetaan rakennetun ympäristön koko elinkaaren aikaista tarkastelua ja ekotehokkuudella tuotannon ja toiminnan tehokkuutta mahdollisimman pienin ympäristövaikutuksin.

Elinkaariajattelun näkökulma rakentamiseen parantaa kiinteistöjen arvon säilymistä ja käytön taloudellisuutta ja siksi on syytä sisällyttää ekotehokkuuden vaatimus kaikkeen rakentamiseen ja ylläpitoon (ks. sivu 28, otsikko 4.5: Kestävän rakentamisen kannattavuus). Tämän perusteella olemassa olevan rakennuskannan käytön tehostaminen vähentää resurssien käyttöä. Investointien kannattavuuden mittaamiseksi perinteisten tunnuslukujen ja välineistön rinnalla tarvitaan uusia tunnuslukuja myös ympäristövaikutusten arviointiin. (4, s. 5.)

1.6 Ympäristötavoitteet ja johtamisjärjestelmät

Tulevaisuuden menestyvissä yrityksissä tarvitaan kykyä nähdä toimintansa kannalta olennaiset ympäristönäkökohdat sekä asettaa toiminnalleen tämän mukaisia tavoitteita ja vaatimuksia. Ekologisesti kestävä rakentaminen ja kiinteistöjen ylläpito edellyttää nykyisten johtamisjärjestelmien kehittämistä ja uusien johtamismuotojen, environmental management -työkalujen käyttöönottoa. Yritys, jonka yrityskuvaan kuuluu avoin ympäristöpolitiikka ja jonka tuotteilla on selkeä ja ymmärrettävä ympäristöprofiili, tulee kilpailutilanteessa olemaan asiakkaidensa valinta.

2 Tutkimuksen lähtökohdat

2.1 Yleiskuvaus ja taustatiedot

Peruskorjauskohteen tilaaja ja omistaja

Rake Real Estate Oy (myöhemmin RRE) on Rake Oy:n 100 %:sti omistama tytäryhtiö. RRE on yksityinen liiketilojen vuokraamiseen, ylläpitoon ja omistamiseen keskittynyt ammattilainen. Yrityksen tavoitteena on kasvattaa Helsingin keskustassa, parhaalla paikalla omistettujen kiinteistöjen arvoa laadukkaalla kiinteistönhoidolla, tehokkaalla vuokraustoiminnalla ja kiinteistöjen jatkuvalla kehittämisellä. Yrityksen liikeideaan kuuluu pitkäjännitteinen kiinteistösijoittaminen ja mahdollisuus tarjota vakaat ja pitkät vuokrasuhteet liikekiinteistöissä osoitteissa Bulevardi 2, 4 ja 6 sekä Erottajankatu 4 ja Yrjönkatu 7. Rake on omistanut kiinteistöt yli 60 vuotta ja sen tehtävänä on vuokrata, omistaa ja pitää niitä hyvässä kunnossa myös seuraavat vuosikymmenet (5.)

Kiinteistöjen ylläpidon ja huollon, kuin myös asiakkaiden pienkorjaustarpeet, RRE toteuttaa oman kiinteistönhoitajan hyvällä ammattitaidolla ja huolenpidolla. RRE työllistää 2 henkilöä. Yritys käyttää suurempien hankkeiden, kuten peruskorjausten suunnittelussa ja toteutuksessa ulkopuolisia asiantuntijoita (6).

Peruskorjauskohde

Bulevardi 6 on rakennettu vuonna 1888, ja sen alkuperäisen osan on suunnitellut Theodor Granstedt (7). Alkuperäinen käyttötarkoitus lieene ollut asuinrakennus, mutta kiinteistö on myöhemmin muutettu toimistokäyttöön. Rakennus on osa tiiviisti rakennettua keskustakorttelia. Erinomainen sijainti keskustassa hyvien julkisten ja kevyen liikenteen väylien varrella ovat kestävän kehityksen näkökulmasta toivottavia ominaisuuksia.

2.2 Tutkimuksen tavoitteet ja tarkoitus

Tutkimuksessa selvitetään, miten kiinteistöalan eri osapuolet ottavat huomioon omassa toiminnassaan kestävän kehityksen vaatimukset ja hyödyt ja mitä kestävän kehityksen ratkaisuja voidaan käyttää suunniteltaessa vanhan arvokkaan keskustassa sijaitsevan

toimintorakennuksen, Bulevardi 6 Oy:n peruskorjausta. Tässä tutkimuksessa tutkittavia osapuolia edustavat seuraavat suunnitteluun osallistuneet alansa ammattilaiset:

- Arkkitehtitoimisto SARC Oy, Sarlotta Narjus
- Rakennesuunnittelutoimisto Pontek Oy, Kari Honkanen
- LVI-suunnittelutoimisto Niemi Oy, Jussi Ainamo
- Sähkösuunnittelutoimisto Lausamo Oy, Mirja Lehtonen
- Rakennuttamisen johtamisen konsultti Indepro Oy, Kalevi Kälvälä
- Kestävän kehityksen asiantuntijatoimisto Gaia Group Oy, Juha Vanhanen
- Kiinteistön omistaja Rake Real Estate Oy, Kenneth Cederberg ja Mika Toivonen.

Empiirisen työvaiheen tarkoituksena on havaita kestävän kehityksen mukaisten suunnitteluratkaisujen käyttö rakennuksen suunnittelun luonnosvaiheen prosessissa ja löytää niiden edut verrattuna perinteisiin suunnitteluratkaisuihin. Kestävän rakentamisen soveltamisessa toimistokiinteistön korjausrakentamiseen joudutaan tekemään esimerkiksi seuraavia valintoja. Ilmastoinnin lämmön talteenoton valinta, jäähdytysenergian tuottamisen rakennettavan järjestelmän valinta, lämmitysjärjestelmän valinta sekä keskeisestä sijainnista mahdollisesti saatavan kevyen liikkumisen tukemiseen löydettyvät ideat ja toimenpiteet. Yksi suurista valinnoista on vanhan rakennuksen rungon säilyttäminen mahdollisimman paljon ennallaan.

2.3 Tutkimuksen rajaukset

Empiirisen tutkimuksen kohteen, Bulevardi 6 Oy:n suunnitteluprosessi on alkanut marraskuussa 2008, jolloin aloitettiin parhaan mahdollisen projektinjohtokonsultin etsiminen. Keväällä 2009 kiinnitettiin projektiin arkkitehti ja pääsuunnittelija ja heidän kanssaan yhteistyössä valittiin talotekniikan suunnittelijat. Loppukesästä 2009 omistaja ja tilaaja kiinnittivät projektiin vielä kestävän kehityksen konsultin. Suunnitteluajataulu jatkuu kevääseen 2010 saakka, jolloin kokonaisajataulun mukaisesti suoritetaan urakoitsijavalinnat.

Tämä tutkimus seurasi suunnittelun edistymistä esisuunnitteluvaiheesta elokuusta 2009 joulukuun alkuun 2009, luonnossuunnitelmavaiheeseen saakka.

3 Kestävä kehitys

3.1 Määritelmät

Kestävä kehitys

Kestävä kehitys on maailmanlaajuisesti tapahtuvaa jatkuvaa ja ohjattua yhteiskunnallista muutosta, jonka päämääränä on turvata nykyisille ja tuleville sukupolville hyvät elämisen mahdollisuudet. Tämä tarkoittaa myös, että ympäristö, ihminen ja talous otetaan tasavertaisesti huomioon päätöksenteossa ja toiminnassa. Kestävällä kehityksellä pyritään taloudelliseen kasvuun säilyttäen ympäristön laatu hyvänä tuleville sukupolville (7.) Kestävään kehitykseen kuuluvat ekologinen, sosiaalinen ja taloudellinen kestävyys. Kestävää kehitystä käsiteltiin ensimmäisen kerran Yhdistyneiden kansakuntien ympäristön ja kehityksen maailmankomission eli Brundtlandin komission loppuraportissa 1987, jossa komission puheenjohtajana toiminut Norjan entinen pääministeri Gro Harlem Brundtland totesi: ”In the final analysis, I decided to accept the challenge. The challenge of facing the future and of safeguarding the interests of coming generations”. (8, s. 12.) Tämä on useissa eri tilanteissa suomennettu sanomalla, että kestävä kehitys on kehitystä, joka tyydyttää nykyhetken tarpeet viemättä tulevilta sukupolvilta mahdollisuutta tyydyttää omat tarpeensa.

Suomessa kestävän kehityksen toimikunta julkaisi joulukuussa 1994 yhteenvedon kestävän kehityksen lähiajan toimenpiteistä Suomessa ja Suomen kansainvälisessä yhteistyössä. Raportin mukaan kestävä kehitys on ekologisesti kestävä kehitys, yhteiskunnallisesti oikeudenmukaista kehitystä ja ihmisen henkisesti uudistuvaa kehitystä. (11.)

Ekologisesti kestävä kehitys

Suomen kestävän kehityksen toimikunnan vuonna 1999 tekemän esitutkimuksen mukaan ekologisesti kestävä kehitys on taloudellisen kasvun sopeuttamista luonnon aset-

tamiin reunaehtoihin. Ekologisesti kestävän kehityksen perusehtona on luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen ja ihmisen taloudellisen toiminnan sopeuttaminen maapallon luonnonvaroihin ja luonnon sietokykyyn. (11.)

Sosiaalinen ja kulttuurinen kestävyys

Verkkosanakirja Wikipedian (12) mukaan kestävän kehityksen sosiaalinen kestävyys tarkoittaa maailmanlaajuista yhdenvertaisuutta ja tasa-arvoa yhteiskunnan jäsenten kesken. Se on myös oikeutta hyvinvointiin ja perusoikeuksiin (13). Paikallisella tasolla se käsittää kaikkien terveydestä ja työturvallisuudesta huolehtimisen. Kulttuurinen kestävyys vastaavasti mahdollistaa kulttuurien säilymisen ja kehittymisen sukupolvelta toiselle sekä ihmisten vapaan henkisen toiminnan ja eettisen kasvun.

Taloudellinen kestävyys

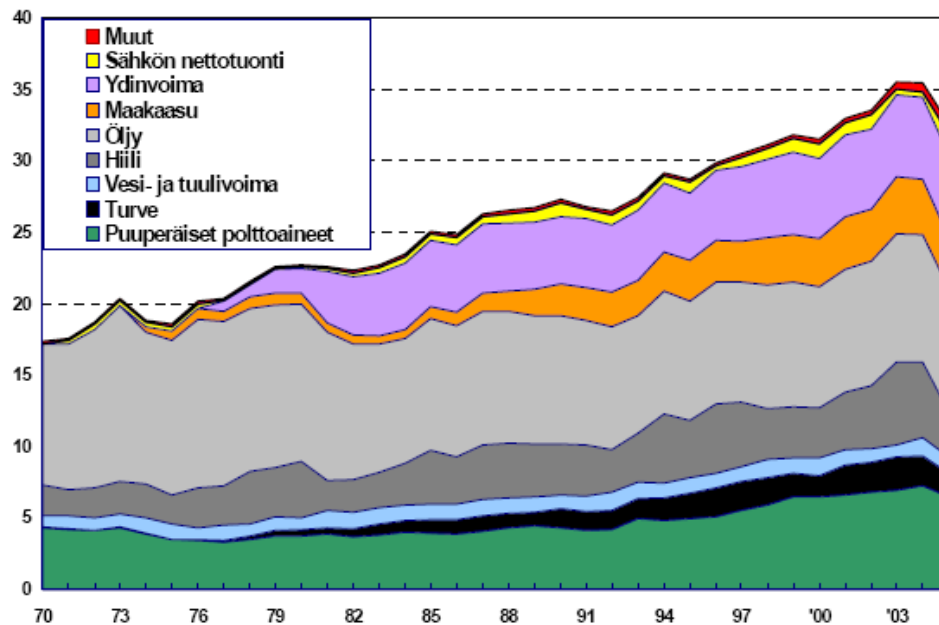
Taloudellisen kestävän kehityksen pohjana on tasainen taloudellinen kasvu, joka ei perustu velkaantumiseen tai varantojen hävittämiseen. Se on edellytys ekologiselle ja sosiaaliselle kestävälle kehitykselle sekä yhteiskunnan toiminnoille. Toisaalta talouden kasvun ja ekologisesti kestävän kehityksen välillä voidaan nähdä ristiriita. Esimerkiksi ilmastomuutoksen käynnistyminen voidaan nähdä merkinä siitä, ettei maailmantalous ole ollut enää vähään aikaan kestävällä pohjalla, eikä talouden kasvu ole enää luonnonvarojen ehtymisen johdosta mahdollista jos ekologinen kestävyys halutaan säilyttää. (14.)

3.2 Tilanne Suomessa

Energian kulutuksen kehittyminen

Suomen kansallisen energiatehokkuuden toimintasuunnitelman mukaan primäärienergiankulutus Suomessa on 1970-luvun alusta lukien kaksinkertaistunut (kuva 1). Energiaa on tarvittu energiantensiivisen vientiteollisuuden tarpeisiin, mutta

myös yksityissektorin kasvava kysyntä on olennainen osa kokonaiskulutusta. Energia-kriisien jälkeen ydinvoima, maakaasu, turve ja puuperäiset polttoaineet ovat monipuolistaneet energiavalikoimaa ja parantaneet energiavarmuutta. (15.)



Kuva 1. Suomen primäärienergiankulutus 1970–2005 (15, s. 6).

Energiansäästötavoitteet

Euroopan komissio antoi ehdotuksen direktiiviksi energiapalveluista ja energian tehokkaasta loppukäytöstä 10.12.2003. ”Energiapalveludirektiivi” tuli voimaan 17.5.2006, ja se on pantava kansallisesti toimeen 17.5.2008 mennessä. Suomen kansallinen 9 %:n energiansäästön kokonaistavoite on 17,8 TWh, jonka saavuttaminen vuonna 2016 tulee kyetä osoittamaan. Energiapalveludirektiivi edellyttää myös välitavoitteen asettamista vuodelle 2010. Direktiivin mukaisesti kokonaistavoitteen kanssa linjassa oleva välitavoite on 5,9 TWh. Niillä toimilla, joille tässä vaiheessa on säästövaikutus laskettavissa, on arvioitu saavutettavan vuonna 2016 noin 12,7 TWh:n energiansäästö. Vuoden 2010 energiansäästön määräksi on arvioitu 9,2 TWh. (15, s. 2.)

Energiapalveludirektiivin soveltamisalan energian loppukäyttö on 197,7 TWh ja sen perusteella laskettu Suomen kansallinen 9 %:n energiansäästötavoite energiamääränä

17,8 TWh. Taulukossa 1 on esitetty direktiivin soveltamisalaan kuuluva energian loppukäyttö sektoreittain ja ohjeellista 9 %:n energiansäästötavoitetta vastaavat energiamäärät sektorikohtaisen loppukäytön suhteessa (15, s. 13).

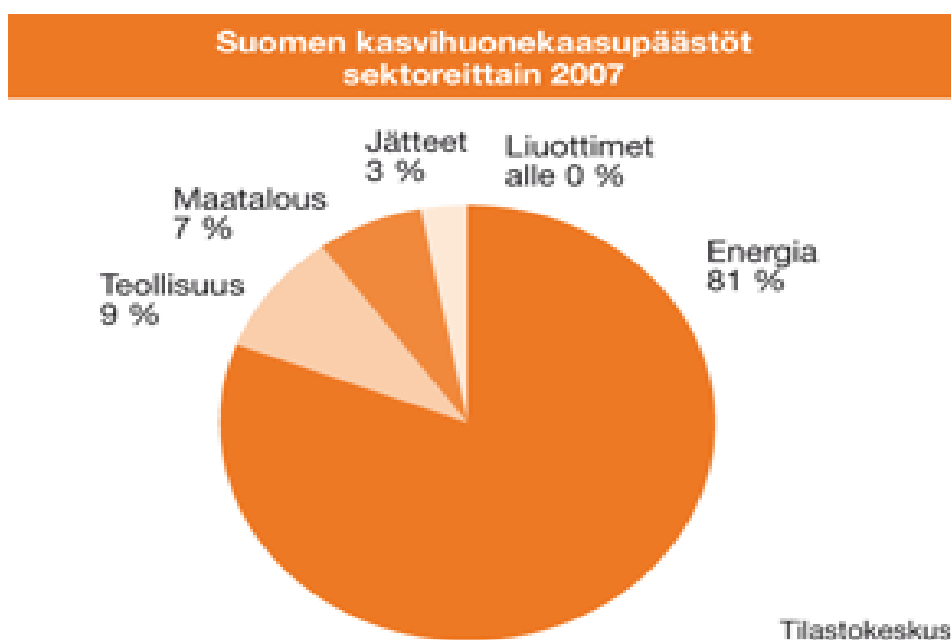
Taulukko 1. Sektorikohtaiset energian loppukulutusten keskiarvot jaksolta 2001–2005 ja niitä vastaavat 9 %:n ohjeellisen säästötavoitteen energiamäärät (15, s. 13).

Kulutussektorit	Energian loppukäytön keskiarvo 2001–2005 (GWh)	Osuus 9 %:n ohjeellisesta säästötavoitteesta (GWh)
Kotitaloudet	56 820	5 110
Liikenne	47 210	4 250
Teollisuus ¹	44 620	4 020
Palvelut	30 940	2 790
Maa- ja metsätalous	10 240	920
Rakentaminen ja työkoneet	7 870	710
Yhteensä	197 700	17 800

¹ Teollisuuden osalta kulutus on laskettu päästökaupan ulkopuolella olevien toimipaikkojen vuoden 2005 energiankäytön perusteella.

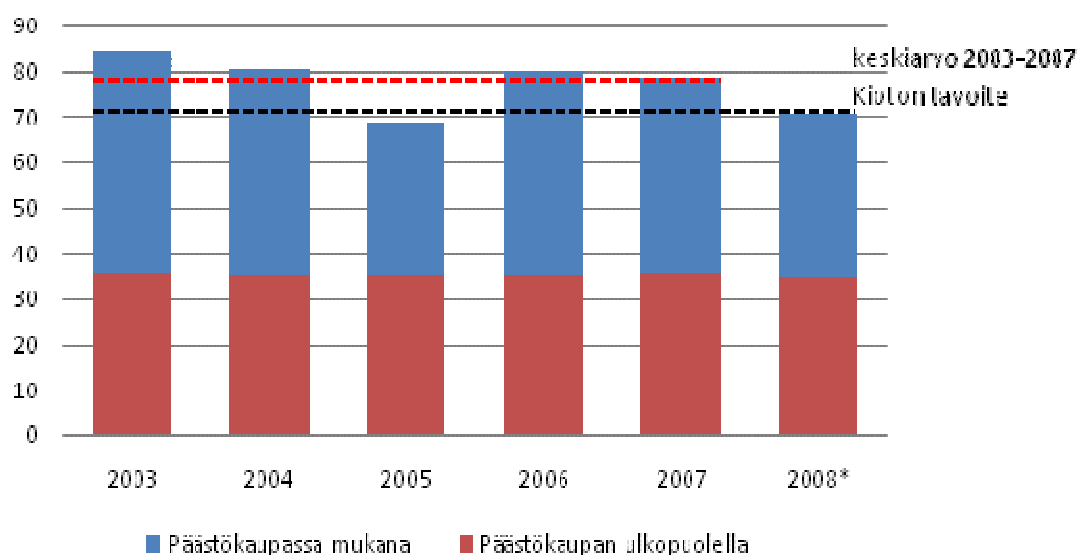
Kasvihuonepäästöt

Suomen kasvihuonepäästöt ovat pääasiallisesti muodostuneet energiantuotantosektorin päästöistä. Seuraavaksi suurin päästöjen tuottaja on teollisuus, mutta sen päästöt ovat vain 9 % kokonaispäästömäärästä. (Kuva 2).



Kuva 2. Suomen kasvihuonepäästöt sektoreittain 2007 (16).

Tilastokeskuksen energiaennakon mukaan vuoden 2008 päästöt jäävät hiukan alle Kioton tavoitetasoon. Suomen tulisi pitää päästöt Kioton kaudella keskimäärin vuoden 1990 tasolla (noin 71 miljoonaa hiilidioksiditonnia vuodessa) tai hankkia tämän tason ylittävien päästöjen osalta päästöoikeuksia päästökaupan tai Kioton pöytäkirjan hankemekanismien avulla. Vuoden 2008 ennakoarvio kuvaa hyvin energiasektorin päästöjä, muiden sektorien päästöt on oletettu edellisen vuoden suuruiseksi. Viiden ensimmäistä velvoitekautta edeltäneen vuoden päästöt ovat olleet keskimäärin noin 10 prosenttia tavoitetasoa korkeampia ja päästöissä on ollut merkittävää vaihtelua vuosittain. (Kuva 3). Kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa Suomen on ennakoitu tarvitsevan Kioton kaudella lisää päästöyksiköitä, jotta Kioton velvoitetaso saavutetaan. (17.)



*Energiatunnus 24.3.2009 ja energiamaarkkinaviraston tiedote 1.4.2009

Kuva 3. Kasvihuonekaasupäästöt 2003–2008 suhteessa Kioton tavoitetasoon, Tg CO₂ ekv. Vuoden 2008 CO₂-päästötieto perustuu energiaennakon tietoihin. (17)

4 Kestävä rakentaminen

4.1 Määritelmä

Kestävä rakentaminen on asiana hyvin laaja ja monisäikeinen ja sen sisällyttäminen yhteen tai kahteen sanaan ei ole mahdollista. Kyseessä on laaja kirjo erilaisia luonnehdintoja, jotka aivan kuin koko kestävän kehityksen ja ilmaston muutoksen toimiala, ovat täynnä toinen toistaan erilaisimpia järjestäytymättömiä käsitteitä.

VTT:n tutkimuksessa Rakentamisen ja rakennusten ekotehokkuus (11), määritelmä *kestävä rakentaminen* on jaettu kahteen toisiaan täydentävän nimikkeen alle. Ensimmäinen näistä on *Ekotehokas rakentaminen* (11, s. 39), jossa hankkeelle asetetut vaatimukset pyritään täyttämään mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittavalla maan ja resursien käytöllä rakennuksen koko elinkaaren aikana. ja suunnittelussa keskeisiä suunnittelun kohteita ovat rakennuksen energiataloudellisuus, käyttöikä, joustavuus ja rakennusosiin sitoutuvat ympäristökuormat. Toinen osaltaan täydentävä käsite on *Energiatehokas rakentaminen* (11, s. 42), jolloin halutut sisäolot toteutetaan siten, että rakennuksen käytön aiheuttama energiankulutus on mahdollisimman vähäinen.

Kuvan 4 yhteydessä on esitetty laajuustiedot liikekiinteistöstä, josta kanadalainen Athena -instituutin suoritti laskelmat ympäristövaikutusten pienenemisestä, jos uuden rakennuksen rakentamisen sijasta käytämme hyödyksi jo olemassa olevaa rakennusta (18, s. 12–14).

Tenants:
Retail, Restaurant, Cafe (ground floor)
Entry to Theatre (ground floor)
Offices (2nd through 6th floors)
Floor Area: Basement - 1,421 m²
Ground floor - 1,003 m²
Second floor - 1,208 m²
Third floor - 1,068 m²
Fourth - Sixth floors - 1,394 m²
(per floor)



Kuva 4. The Lougheed Building, 604 1st Street SW, Calgary Alberta (18, s.12).

Laskelmien mukaan remontoinnin ympäristövaikutusten säästö suhteessa vanhan rakennuksen purkamiseen ja vastaavan nykynormit täyttävän uudisrakennuksen rakentamiseen on noin 3 500 tn CO₂_{ekv}. Vältetty hiilidioksidin GWP vaikutus vastaa Kanadassa 1591 kotitalouden yhden vuoden sähkön käyttöä.

4.2 Tilanne Suomessa

Yhdyskuntien ja rakennusten energiakäyttöä koskevat tavoitteet

KTM:n tavoitteiden mukaisesti uutta, rakennettavaa rakennuskantaa ohjataan sijoittumaan siten, että se tukeutuu olemassa oleviin palvelu-, liikenne- ja energiajärjestelmiin. Ohjaus on tärkeää erityisesti merkittävien työpaikka- ja kaupallisten palvelujen keskittymien osalta. Samalla lisätään tutkimus- ja kehitystoimintaa sellaisten yhdyskuntarakenteellisten ratkaisujen löytämiseksi, joiden vaikutuksesta yhdyskuntarakenteesta johtuvat kasvihuonekaasupäästöt vähenevät. (19, s. 28.)

Rakentamisen ohjaaminen

Rakentajille näkyvimpänä muutoksena tulevassa energiastrategiassamme uudisrakennusten energiatehokkuutta koskevia rakentamismääräyksiä tiukennetaan noin 30 % nykyiseen määräystasoon verrattuna ja vuonna 2010. Toisen vaiheen määräysten valmisteluun ryhdytään tavoitteena, että kokonaisenergiankulutukseen sekä lämmitysmuodon huomioon ottamiseen perustuva järjestelmämuutos korvaisi nykyisen järjestelmän ja että samassa yhteydessä kiristettäisiin yleistä vaatimustasoa edelleen vähintään 20 prosentilla. (20, s. 83.)

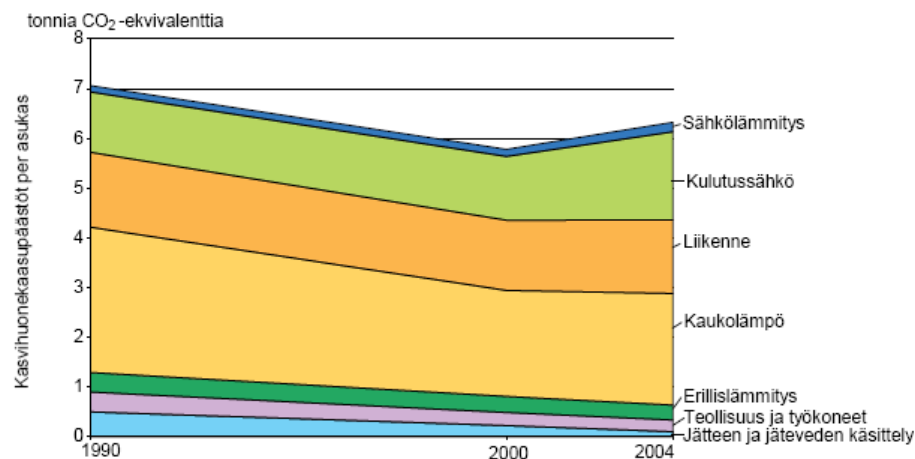
Olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden parantamiseksi tarvitaan useita toisiaan tukevia toimenpiteitä. Merkitykseltään suuren taloudellisen ohjauksen, kuten energia- ja peruskorjausavustukset, sekä mahdollisuuksiltaan kuitenkin rajallisen säädosohjauksen ohella tarvitaan lisäksi informaatio-ohjauksen sekä koulutuksen ja tutkimuksen keinojen käyttöönottoa. (20, s. 83–84.)

4.3 Pääkaupunkiseudun tilanne

Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030

Pääkaupunkiseudulla syntyy vajaat kymmenen prosenttia koko maan kasvihuonekaasupäästöistä eli noin kuusi tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (CO₂-ekv) vuodessa asukasta kohden. Kotitalouksien ja palvelualojen aiheuttamat päästöt ovat noin viidennes koko maan vastaavista päästöistä. (21, s. 12)

Pääkaupunkiseudun ilmastostrategian 2030 tavoitteena on alentaa pääkaupunkiseudun hiilidioksidipäästöjä 39 prosentilla vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon. Tämä merkitsee noin kolmanneksen päästövähennystä asukasta kohden vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2004 päästötasoon. (21, s. 16.)



Kuva 5. Pääkaupunkiseudun päästöjen kehitys energiankulutusmuodoittain 1990-2004 (21, s. 18)

Ehdotuksiksi edellä mainittuihin tavoitteisiin pääsemiseksi YTV on laatinut strategian keinoista ja niiden vastuutahoista. Rakennusten päästöjen vähentäminen on jaettu neljään toimintalinjaan, jotka ovat seuraavat (21, s. 67 – 68):

- Parannetaan uudisrakennusten energiatehokkuutta.
- Parannetaan olemassa olevien rakennusten energiatehokkuutta.
- Ohjataan lämmitys- ja jäähdytystapavalintoja.
- Ylläpitoa kehitetään ja parannetaan.

Helsingin ekologisesti kestävä rakentamisen ohjelma

Helsingin ekologisen kestävyys ohjelma, HEKO, sisältää yhtenä tavoitteenaan ohjelman kestävästä rakentamisesta. Tämän kestävä rakentamisen ohjelman mukaan Helsingissä alueen kasviuonekaasupäästöistä rakennusten lämmitys aiheutti 37 %, sähkön käyttö (ei lämmitys) 41 % ja liikenne 17 % vuonna 2002. Lisäksi rakentaminen ja rakennusten käyttö aiheuttaa mm. rikki-, typpi- ja hiukkaspäästöjä. Helsingin kaupunkikonsernin energiankäytöstä noin 80 % kuluu rakennuksissa. (22, s. 11.)

Helsingin kaupunkia koskevat useat energiatehokkuuden parantamista koskevat tavoitteet, joista merkittävin on kauppa- ja teollisuusministeriön kanssa allekirjoitettu kaupunkien energiatehokkuussopimus (KETS) ja siihen sisältyvä yhdeksän prosentin energiansäästötavoite yhdeksän vuoden aikana. Lisäksi edellä mainittujen ohjelmien mukaisesti Helsinkiä koskevat mm. seuraavat määrälliset tavoitteet (22, s. 10):

- Julkisten palvelurakennusten sähkönkulutus kWh/työp./v. kääntyy laskuun.
- Julkisten palvelurakennusten lämmönkulutus kääntyy laskuun.
- Nykyisen rakennuskannan ominaislämmönkulutus alenee 5 prosenttia vuoteen 2010 mennessä ja 20 prosenttia vuoteen 2030 mennessä.
- Uudisrakennuksissa ominaislämmönkulutus on 100 kWh/m² vuonna 2010 ja 45 kWh/m² vuonna 2030.

Energiansäästöneuvottelukunta (ESNK) on Helsingin kaupungin neuvoa-antava yhteisö, joka ohjaa ja seuraa kaupungin kiinteistöissä energiansäästön tavoitteiden toteutumista ja energiankäytön vähentämistä edistävien toimenpiteiden täytäntöönpanoa. ESNK laatii vuosittain toimintakertomuksen edelliseltä toimikaudelta ja toimintasuunnitelman seuraavalle toimikaudelle. Neuvottelukunnan tehtävänä on energiansäästöön tähtäävien projektien käynnistäminen. Projektien käytännön toteutuksesta huolehtii yleensä HKR-Rakennuttaja.

Tärkeimpiä ESNK:n jo aikaansaamia tuloksia ovat (22, s. 13)

- energiansäästön vakiintuminen osaksi kaupungin toimintaa

- systemaattinen raportointi kaupungin energiankäytöstä
- kulutusseurannan kehittäminen ja käyttöönotto
- energiansäästöpalveluiden kehittäminen ja vakiinnuttaminen
- energiakatselmukset
- kulutusseuranta
- toimenpiteiden toteutus
- energiansäästösuunnitelmat
- energiansäästösopimukset KTM:n kanssa.

Kaksikymmenvuotiskaudella 1987–2006 Helsingin kaupungin oman kiinteistökannan lämmön normeerattu ominaiskulutus (rakennustilavuutta kohti) on pienentynyt yli 12 %. Sähkön ominaiskulutus on kasvanut samalla aikajaksolla 17 %, mikä on seurausta lisääntyneestä tilojen käytöstä, oikeutetuista vaatimuksista parempaan sisäilmaan ja erilaisten sähköä käyttävien laitteiden merkittävästä kasvusta (22, s. 13.)

Jatkossa kaupungin energianhallintatoimet tulevat käsittämään mm. seuraavia asioita (22, s. 15):

- uuteen energia- ja ilmast sopimukseen valmistautuminen (tavoitteiden ja suunnitelmien toimeenpano)
- matalaenergiarakentamisen edistäminen
- energiakatselmukset tarvittaessa ja toimenpiteiden toteuttaminen
- sähkönkulutukseen vaikuttaminen
- ylläpidon tehostaminen
- hankintojen energiatehokkuuden tehostaminen
- elinkaarimallien, LCC-laskelmien ja ESCO-toiminnan hyväksikäyttö
- toimet direktiivien asettamiin velvoitteisiin liittyen
- tiedottaminen ja loppukäyttäjien aktivointi.

Helsingin kaupungin energiapoliittiset linjaukset

Helsingin kaupungin energiapoliittisia linjauksia esittelevä selonteko ja linjaukset hyväksyttiin kaupunginvaltuuston kokouksessa 30.1.2008. Selonteko energiapoliittisine linjauksineen on jaettu kuuteen osa-alueeseen. Linjausten aikajänne on noin kymmenen vuotta. Seuraavassa on lyhyt kuvaus kustakin osa-alueesta (23, s. 15–16):

- Kokonaistavoitteena on Helsingin laadukas ympäristö. Toimitaan aktiivisesti ilmastonmuutoksentorjuntatyössä ja edistetään päästöjen vähentämistä synnyttäviä energian tuotantoon ja kulutukseen liittyviä innovaatioita.
- Maankäytön ja kaupunkisuunnittelun keskeiset periaatteet ovat kaupunki- ja seuturakenteen tiivistäminen ja eheyttäminen sekä liikenne- ja liikkumisjärjestelmien kehittäminen sujuvaksi ja joustavaksi. Joukkoliikennettä kehitetään ja tuetaan voimakkaasti.
- Helsingin kaupungin eri yksiköt kehittävät omaa energiankäyttöään tehokkaampaan ja säästävämpään suuntaan. Helsinkiläisille jaetaan energiansäästöinformaatiota.
- Rakennuskannan mahdollisimman tehokas käyttö sisältää olemassa olevan rakenteen ylläpidon ja korjauksen energiatehokkaalla tavalla sekä uudisrakentamisessa kehitys- ja rakentamistyön ohjaamisen ennakkoluulottomasti nykyistä paremmalle tasolle. Kaupungin omissa uudis- ja korjausrakennuskohteissa sovelletaan mahdollisuuksien mukaan matalaenergiarakentamista.
- Liikenteellisenä tavoitteena on saavuttaa eurooppalainen taso vuosittaisessa polttoaineen kulutuksessa liikenteessä henkeä kohti. Helsingin ja pääkaupunkiseudun liikennejärjestelmän kehittämisessä panostetaan liikenteen kokonaisenergiankulutuksen, hiilidioksidipäästöjen ja muiden ympäristöhaittojen vähentämiseen, tilankäytön tehostamiseen sekä liikenteen toimivuuden ja liikenneturvallisuuden parantamiseen.

- Kaupungin hankintapolitiikassa energiatehokkuus otetaan keskeiseksi kriteeriksi ja selvitetään mahdollisuutta painottaa energiaosaamista suunnittelijoiden ja konsulttien valinnoissa.

4.4 Kestävän rakentamisen hyödyt

Kestävä rakentaminen tuottaa ympäristöllisiä, taloudellisia ja yhteiskunnallisia hyötyjä. Näistä merkittävimpiä ovat kestävän kehityksen asiantuntijan, Gaia Group Oy:n (23, s. 7) mielestä seuraavat:

Ympäristöhyödyt

- Edistää ekosysteemien ja luonnon monimuotoisuuden suojelua
- Parantaa ilman ja veden laatua
- Vähentää jätteiden määrää ja
- Vähentää luonnon varojen käyttöä.

Taloudelliset hyödyt

- Tuo edulliset hankinta-, ylläpito- ja huoltokustannukset
- Edistää rakennuksen arvoa ja tuottoja
- Parantaa työntekijöiden tuottavuutta ja tyytyväisyyttä
- Optimoi rakennuksen elinkaaren taloudellisen suorituksen ja
- Tarjoaa pitkän käyttöiän ja korkean jälleenmyyntiarvon.

Yhteiskunnalliset hyödyt

- Parantaa sisäilmaa ja akustista ympäristöä
- Parantaa rakennuksen toimivuutta. Edistää rakennuksen käyttäjien mukavuutta ja terveyttä (sisäilmastoa) ja

- Vähentää painetta paikallisille infrastruktuureille ja tiivistää yhdyskuntarakennetta.

4.5 Kestävän rakentamisen kannattavuus

Vuonna 2005 tehtiin Yhdysvalloissa arkkitehtien, insinöörien ja rakentajien keskuudessa laaja tutkimus (24, s. 3), jonka mukaan kohdistamalla rakennuksen energiatehokkuuteen 2 % korkeammat investointikustannukset, odotettavissa on mm. seuraavia taloudellisia hyötyjä:

- käyttökustannuksien odotetaan pienenevän 8–9 %
- rakennusten arvon odotetaan kasvavan 7,5 %
- rakennusten käyttöasteen odotetaan kasvavan kasvaa 3,5 %
- vuokratulot odotetaan kasvavan 3 %
- sijoitetun pääoman kasvuksi (ROI) odotetaan kasvavan 6,6 %.

Saman tutkimuksen mukaan (24, s. 3) useissa muissa amerikkalaisissa tutkimuksissa on havaittu, että toimitilavuokralaiset maksavat parempaa vuokraa, jos toimitilojen yhteyteen on lisättävissä toimivat julkisen liikenteen liittymät, tiloissa on luonnolliset pintamateriaalit, luonnon valoa, hyvä sisäilma sekä korkeatasoiset äänen-, lämmön- ja kylmäneristys.

4.6 Esimerkkejä kestävästä rakentamisesta

LEED sertifikaatti

LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design) on rakennusten suunnittelun, rakentamisen sekä käytön ja ylläpidon ympäristöluokitus ja se tähtää rakentamisen ja rakennuksen käytön ympäristövaikutusten vähentämiseen. LEED-luokituksessa rakennusta arvioidaan kuuden eri kriteerin perusteella, joita ovat (25)

- kestävä maankäyttö
- tehokas vedenkäyttö

- energian käyttö
- materiaalien valinta ja kierrätys
- sisäilman laatu
- innovaatiot suunnitteluprosessissa.

LEED-luokitus on jaettu neljään eri tasoon: sertifioitu, hopea, kulta ja platina. Tasoon vaikuttaa se, kuinka paljon pisteitä rakennus saa yhteensä kustakin yllä mainitusta kategoriasta. LEED-ympäristöluokituksia myöntää ja niiden käyttöä valvoo riippumaton ulkoinen Green Building Certificate Institute, joka toimii yleishyödyllisen U.S. Green Building Council (USGBC) -järjestön alaisuudessa. (25)

Citycon Oy

Cityconilla on kolme uudistus- ja laajennushanketta, joille yhtiö hakee LEED-ympäristöluokitusta. Hankkeiden suunnittelu- ja rakennusvaiheessa on kiinnitetty erityistä huomiota ympäristöystävällisiin ratkaisuihin kuten energiatehokkuuteen, materiaalivalintoihin ja kierrätykseen. Rakennusmateriaalien valinnassa suositaan kestäviä ja kierrätettäviä vaihtoehtoja (25.)

Cityconin kolme LEED-pilottihanketta ovat

- **Trio**, Lahti, Suomi. Sertifikaatti myönnetty kesäkuussa 2009.
- **Rocca al Mare**, Tallinna, Viro. Sertifikaatti myönnettiin joulukuussa 2009.
- **Liljeholmstorget**, Tukholma, Ruotsi.

Moveres Busines Garden, Helsinki

Rakennusliike PEAB Oy:n rakentama ja helmikuussa 2009 valmistunut Moveres Business Garden (www.moveres.fi) on ensimmäinen pohjoismainen uudisrakennus, joka on saanut LEED-sertifikaatin. Rakennuksen suunnittelussa, toteutuksessa ja käytössä noudatetaan LEED-ohjeistusta. Rakennuksen on suunnitellut prof. Antti-Matti Siikalan omistama arkkitehtitoimisto SARC Oy (www.sarc.fi). (26.)

5 Empiirisen tutkimuksen toteuttaminen

5.1 Tutkimusmenetelmä

Tutkimusmenetelmäksi valittiin kvalitatiivinen haastattelututkimus. Tutkimuksessa haastateltiin sähköisillä lomakkeilla Bulevardi 6 Oy:n peruskorjauksen suunnitteluun valittuja suunnittelijoita, kestävän kehityksen konsulttia, ja omistajan edustajia. Vastaajia oli yhteensä 7. Haastattelulomake oli sisällöltään suunnittelijoille samanlainen. Kestävän kehityksen ja rakennuttamisen johtamisen konsultit ja omistaja saivat vastataksseen hieman muunnellun heidän asemaansa suunnitteluprosessissa paremmin huomioon ottavan kysymyslomakkeen. Kysymyslomakkeet ovat tämän tutkimuksen liitteinä 1–4. Kaikki kysymyslomakkeen saaneet vastasivat kyselyyn.

5.2 Tutkimuksen pätevyys ja luotettavuus

Tutkimuksen kyselylomake suunniteltiin ja hyväksyttiin yhteistyössä ohjaavan opettajan ja tutkimuksen tekijän kanssa. Lomake sisälsi avoimia kysymyksiä, joilla pyrittiin saamaan spontaaneja vastauksia projektin asiantuntijoilta kohdistettuna mahdollisimman hyvin esi- ja luonnossuunnittelun vaiheeseen ja tässä vaiheessa tämän projektin heille tuottamaan tietoon.

Kaikki kysymyslomakkeen saaneet vastasivat kyselyyn. Osa vastauksista oli suppeita, ja osa sisälsi yleisesti tiedettyjä asioita. Vastaukset käsiteltiin juuri sellaisina kuin vastaajat ne antoivat ja havaitut ratkaisut ja ongelmat esitettiin sellaisenaan. Syvällisempiä konkreettisia vastauksia ei projektin tässä vaiheessa kukaan asiantuntijoista tai konsulteista pystynyt antamaan.

Tämän takia olisi hyvä tehdä jatkotutkimus, jossa mukana olevien asiantuntijoiden ja konsulttien projektin myöhemmissä vaiheissa tekemät tarkemmat ratkaisut saataisiin tietää. Samalla konkreettiset toimenpiteet tulisivat myös selville.

Nyt saatujen vastausten perusteella tutkimuksen tekijä on laatinut omat johtopäätöksensä.

5.3 Tutkittava kohde

Bulevardi 6 koostuu neljästä eri rakennuksesta. Ensimmäiset kolme niistä rakennettiin vuonna 1888 ja Bulevardin varrella oleva päärakennus jäljittelee tyyliltään venetsialaista renessanssia (32). Toisena rakennuksena valmistui 1904 Yrjönkatu 7 osoitteeseen puhtaasti jugend tyylinen asuinrakennus. Pieni sisäpihalla sijaitseva kaksikerroksinen toimistorakennus peruskorjattiin 2000-luvulla Erottajan Pysäköinti Oy:n johdettua rakennuksen läpi kiinteistön alapuolella sijaitsevan kallioon louhitun pysäköintilaitoksen ilmanvaihtokanavat.

Kaikkien rakennusten alkuperäinen käyttötarkoitus lienee ollut asuinrakennus, mutta ne on myöhemmin muutettu toimistokäyttöön. Rakennukset sijaitsevat aivan Helsingin keskustassa ja ovat osa valmista vanhaa keskusta-aluetta. Rakennusten kadun puoleiset julkisivut on asemakaavassa suojeltu, samoin Yrjönkadun varrella olevan jugend-rakennuksen pääsisäänkäynti. Rakennus on varustettu vaatimattomin saniteettitiloin, luonnollisella ilmanvaihdolla sekä vanhanaikaisella sähköjärjestelmällä. Kestävän kehityksen näkökulmasta rakennuksilla on paljon toivottavia piirteitä kuten erinomainen sijainti hyvien julkisten ja kevyen liikenteen väylien varrella sekä soveltuvuus ympäröivään kulttuurimiljööseen.

5.4 Tutkittavat järjestelmät ja näkökulmat

Talotekniikan elinkaarilaskennan käsikirjan mukaan (1, s. 31) LCC-laskennan tavoitteet voidaan asettaa kolmessa eri vaiheessa. Näistä ensimmäisenä määritellään vaadittava palvelutaso. Siinä otetaan kantaa huonelämpötiloihin, sisäilman laatuun,

ja valaistustasoon. Seuraavaksi tavoitellaan optimoituja kustannuksia ennen kaikkea käytön aikaisessa energian ja veden kulutuksessa. Tämän saavuttamiseksi kolmannessa vaiheessa suunnittelijoiden tehtävänä on esittää erilaisia teknisiä vaihtoehtoja. Valituiksi yleensä tulevat elinkaariedullisimmat tai investoinnin maksimirahamäärän alittavat ratkaisut.

Tutkimuksen kohteen tutkittavia järjestelmiä ovat arkkitehti- ja rakenne- ja talotekniikkasuunnittelu. Nämä suunnittelualat muodostavat suunnittelun aikaisen ja teknisen näkökulman.

Edellisten lisäksi tarkastellaan tutkimuksen kohdetta myös tilaajan ja käyttäjän näkökulmasta. Oman erillisen tarkastelu-ulottuvuuden tutkimus saa kestäväen kehityksen asiantuntijan antamasta näkemyksestä.

Kysymyslomakkeessa pyydettiin vastaajilta näkemystä siitä, mitkä ovat yhteiskunnan antamat suunnittelua ohjaavat lait ja asetukset, joiden avulla kestäväen rakentamisen suunnittelua tehdään ja mitkä ovat niistä vaikuttavimmat. Vastaajilta kysyttiin myös, mitkä näistä ohjaavista elementeistä olivat merkittävimpiä suunniteltaessa Bulevardi 6:n peruskorjausta sekä sitä, mitkä mahdollisuudet jäivät suunnittelematta, poistettiin suunnitelmista ja miksi näin meneteltiin. Lopuksi pyydettiin vastaajien näkemystä oman suunnittelualansa tulevaisuudesta kestäväen rakentamisen osalta.

6 Empiirisen tutkimuksen tulokset

Tämä luku käsittelee tutkimuksen yksityiskohtaisia tuloksia. Asiat ja vastaukset käsitellään siinä järjestyksessä kuin ne olivat asianomaisille vastaajille lähetetyissä kysymyslomakkeissa. Lomakkeiden kysymykset olivat osin toisistaan poikkeavia. Erilaisia asioita kysymällä haettiin vastauksissa esille kunkin asiantuntijan oman roolin mukainen mutta mahdollisesti suunnittelutyöryhmän toisista jäsenistä poikkeava näkökulma kestävän kehityksen mukaiseen suunnitteluun. Vastausten analysoinnilla pyrittiin saamaan vastaus tutkimuksen alussa esitettyyn tutkimusongelmaan.

6.1 Kestävän rakentamisen yhteiskunnallinen ohjaus

Suunnittelun ohjaus

Arkkitehtitoimisto SARCin johtavan arkkitehdiltä, Sarlotta Narjukselta kysyttiin yhteiskunnan asettamia eniten kestävään rakentamiseen ohjaavaa lainsäädäntöä tai sitä alemmaa säännöstöä. Hänen mielestään kestävään suunnitteluun ohjaavat eniten lvi-tekniset rakentamismääräykset. Narjuksen mukaan suojelumääräykset ovat kuitenkin liian usein ristiriidassa energiatehokkuuden kanssa ja rajoittavat rakennuksen muuntautumista kulloisenkin tarpeen mukaan. Narjus toimii Bulevardi 6 Oy:n peruskorjauksen pääsuunnittelijana.

Kohteen lvi-suunnittelun tekijän Insinööritoimisto Niemi Oy:n aluejohtaja Jussi Ainaamon mielestä tärkeimpinä suunnittelua ohjaavina ohjeistuksena ovat Suomen rakentamismääräyskokoelman lvi- ja energiatekniikkaan käsittelevät osat D1, D2 ja D5 sekä Sisäilmayhdistyksen Sisäilmaluokitus.

Sähkösuunnittelutoimisto Lausamo Oy:n sähkösuunnittelijan Mirja Lehtosen mukaan sähkösuunnittelussa noudatetaan Sähköturvallisuuslakeja, asetuksia sekä pääsääntöisesti Standardisarjaa SFS 6000:ta. Nämä ottavat kuitenkin kantaa ainoastaan (henkilö)turvallisuuteen eivätkä ekologiseen rakentamiseen. Toisaalla ympäristöministeriön Suomen rakentamismääräyskokoelmassa ei myöskään ota taas kantaa sähköjärjestelmiin. Euroopan Parlamentin direktiivi ”energiaa käyttävien tuotteiden suunnittelun ja tuotekehityksen ekologiset vaatimukset” vaikuttaa tuotteiden energiatehokkuusvaati-

muksiin. Energiatehokkuuspalveludirektiivin ESD vaikutus tulee taas lähinnä julkisen sektorin energiatehokkuuden säädösohjauksen kautta. Rakennusten energiatehokkuusdirektiivillä (EPBD) on vaikutusta uusiin vain rakennusmääräyksiin. Kaikilla edellä mainituilla säädöksillä ja direktiiveillä on vaikutusta rakentamiseen ja julkiset rakennuttajat ovat jo omissa ohjeistuksissaan ja suunnittelun tavoitteiden määrittelyssä ottaneetkin huomioon sähkösuunnitteluun liittyvät edellä mainitut säädökset ja direktiivit. Näitä ovat mm. sähköenergian ominaiskulutus, rakennusten muuntojoustavuus jne. Lehtosen mukaan sähkösuunnittelussa kiinnitetään huomiota valaistuksen valotehoon W/m^2 , valaistuksen ohjaukseen erilaisilla oleskeluvyöhykkeillä (ikkunoiden läheisyydessä ja sekä maisematoimistossa keskialueella) ja mahdollisuuteen henkilökohtaiseen valaistuksen säätöön. Lehtosen mielestä energiatehokkuuteen voi suunnittelussa vaikuttaa eniten oikealla valaistuksella. Kohteeseen tulee valita aina hyvällä lm/W -arvolla toimivat valonlähteet (”lamput”) sekä korkean hyötysuhteen omaavat valaisimet. Näitä tulee ohjata läsnäolo- ja valomääräanturein. Omana arvionani tavoiteltava valoteho olisi noin $12 W/m^2$.

Rakennesuunnittelutoimisto Pontek Oy:n rakennesuunnittelijan Kari Honkasen mukaan vaikuttavimmat määräykset ja ohjeet rakennesuunnittelijan kannalta ovat

- Rakennusten käyttö- ja huolto-ohje RakMK A4
- Rakenteiden varmuus RakMK B
- Ääneneristys ja meluntorjunta RakMK C1
- Kosteus RakMK C2
- Rakennusten lämmöneristys RakMK C3 ja C4
- Rakennusten paloturvallisuus RakMK E1
- Esteetön rakennus RakMK F1
- Rakennusten käyttöturvallisuus RakMK F2
- Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet RIL 107-2000.

Näistä tärkeimmiksi Honkanen valitsee kestävään rakentamiseen liittyvät lämmöneristystä ja kosteutta käsittelevät määräykset ja ohjeet.

Rakennuttajakonsultti, Indepro Oy:n projektipäällikkö Kalevi Kälvälä, ei löydä suoraanaisia ohjeita. Hänen mielestään aina kun peruskorjausrakentaminen on laajaa, tulee noudattaa yleisiä rakentamista koskevia määräyksiä. Tällaisena esimerkkinä Bulevardi 6:n tapauksessa Kälvälä esittää viranomaisvaatimuksen ilmanvaihdon lämmön talteenotosta.

Rakentamisen ja ylläpidon ohjaus

Kälvälän mukaan yleisesti lait, asetukset ja määräykset toimivat ohjaavina elementteinä, mutta tahdonvaltaiset toimet ovat tilaajan tahtotilasta riippuvaisia eikä niitä konsultti voi omin päin toteuttaa.

Kestävän kehityksen konsultilta Gaia Group Oy:n toimitusjohtaja Juha Vanhaselta kysyttiin, miten yhteiskunta ohjaa kiinteistön omistajaa rakentamaan ja ylläpitämään omaisuuttaan ekologisesti kestävän rakentamisen tavoitteiden mukaisesti. Vanhanen vastasi, että toistaiseksi yhteiskunnan ohjaus on varsin vähäistä. Uusien rakennusten kiristyvät rakentamismääräykset tulevat ohjaamaan rakentamista kestävämpään suuntaan. Korjausrakentamisessa Vanhasen mielestä tarvittaisiin enemmän ohjausta ja tukea esim. energia-avustusten lisäämistä.

Omistajan näkemyksenä Rake Real Estate Oy:n toimitusjohtaja Kenneth Cederberg esitti, että yhteiskunnan ohjausta tapahtuu hänen käsittääkseen kahdella tavalla. Toisaalta valtiovalta rankaisee ei-energiatehokasta rakentamista kiinteistöverojen kaltaisten kustannusten kautta ja toisaalta tukee kestävän kehityksen periaatteiden mukaista rakentamista. Cederbergin mukaan ohjausta tapahtuu myös markkinamekanismin kautta, kun kuluttajat (vuokralaiset tai asukkaat) alkavat vaatia toimitiloiltaan energiatehokkuutta ja kestävän kehityksen mukaista rakentamista. Myös kasvava läpinäkyvyyden vaatimus pakottaa omistajia kertomaan paremmin toiminnastaan kestävän kehityksen periaatteiden noudattamisessa. Ilmeisesti nk. ”comply or explain”- ajattelutapa leviää corporate governance -maailmasta myös laajemmalle. Samoilla linjoilla on Rake Oy:n talous- ja hallintojohtaja Mika Toivonen. Hän kertoi, että yhteiskunta ohjaa ympäristöä kuormittavien asioiden verotusta kiristämällä ja tukipaketeilla.

Sovellettavat ohjeistukset

Arkkitehti Narjuksen mielestä tärkeimmät Bulevardi 6:een sovellettavissa olevat ohjeistukset ovat suojelukysymykset ja niiden ratkaisut sekä lvi-tekniikan uusimiseen liittyvät vaatimukset, joiden keskinäiseen ristiriitaisuuteen hän on jo aiemmassa vastauksessaan viitannut. Ainamo mainitsee rakennusmääräyskokoelman osan D5, joka on nimeltään ”Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskenta. Ohjeet”. Sähkösuunnittelija Lehtonen nimeää vaikuttavimmiksi ohjeistuksiksi tässä kohteessa yleisesti valaistuksen energiatehokkuutta käsittelevät ohjeet ja rakennesuunnittelija Honkanen kosteushallinnan ohjeet, RakMK C2 ja RIL 107-2000.

Kestävän rakentamisen ohjeistuksen noudattamisen järkevyys

Rakennuttajakonsultti Kälvälä näkee kestävän rakentamisen periaatteen huomioimisen olevan hyvin voimakkaasti tilaajavetoinen asia. Tilaajan tulee sitoutua asiaan ensin ja suunnitteluryhmä tekee esityksiä ja toteuttaa tilaajan tavoitteet suunnitelmissa. Kestävän kehityksen konsultti Vanhanen on sitä mieltä, että pitkällä tähtäimellä kestävä rakentaminen on pääosin kannattavaa oikein toteutettuna. Näin menettelemällä käyttökustannukset alenevat.

Omistajan Cederbergin mielestä kestävä rakentaminen on järkevää silloin, kun se on myös liiketaloudellisesti perusteltua. Liiketaloudellisena perusteluna vuokrattavan sijoituskiinteistön ollessa kyseessä ovat alemmat oletetut elinkaarikustannukset tai parantunut kilpailukyky kiinteistöjen vuokrausmarkkinoilla. Toivonen taas mainitsee hyötyinä kustannussäästöt ja imagon paranemisen.

6.2 Bulevardi 6:n ominaisuudet ja niiden huomioon ottaminen

Ominaisuudet

Vanhasen mielestä Bulevardi 6:n parhaimpina kestävän kehityksen mukaisina ominaisuuksina ovat keskeinen sijainti, saavutettavuus julkisella liikenteellä sekä mahdollisuus hyödyntää kaukojäähdytystä.

Cederberg jakaa vastauksensa kahteen ajallisesti jaettuun osaan, ennen peruskorjausta ja sen jälkeiseen aikaan. Ennen peruskorjausta Bulevardi 6 kestävän kehityksen mukaisiksi ominaisuuksina ovat sijainti keskustassa lyhyiden välimatkojen päässä monipuolisista palveluista, viime vuosisadan alun molemmin puolin rakennetun arvokiinteistön perinteet ja alhainen energiankulutus. Peruskorjauksen jälkeisiä ”hyviä” ominaisuuksia tulevat olemaan edelleen sijainti, rakennuksen kulttuurilliset arvot, sekä uusina ominaisuuksina parempi sisäilma ja tehokkailla lämmöntalteenottojärjestelmillä pienenevä energiankulutus. Toivosen mielestä kestävän kehityksen mukaisina ominaisuuksina ovat sijainti keskustassa ja hyvien liikenneyhteyksien varrella. Toivonen mainitsee peruskorjauksella saatavan käyttöön uudempaa ympäristöystävällisempää tekniikkaa. Mielestäni Toivonen tarkoittaa vähemmän energiaa käyttävää ja pitempään käytössä kestävää tekniikkaa.

Kälvälän mielestä positiivisia ominaisuuksia ovat rakennuksen erinomaisen sijainti hyvien kulkuyhteyksien varrella sekä rakennuksen pitkä ikä.

Huomioon ottaminen suunnittelussa

Vanhasen mielestä suunnittelussa kannattaa korostaa sijaintia sekä huomioida pyöräilijät. Jäähdytystä suunniteltaessa tulisi hyödyntää olemassa olevaa kaukokylmäverkkoa. Kälvälän mielestä purku- ja uudelleenrakennustyöt tulee minimoida ja rakennustyöt tulee kohdistaa rakennuksen energiatalouden ja käytettävyyden sekä olosuhteiden parantamiseen.

Cederberg käyttäisi aiemmin mainittuja kestävän kehityksen mukaisia ominaisuuksia sekä suunnittelun tavoitteiden laadinnassa, lähtötietoina että suunnitteluvaihtoehtojen valinnassa. Samaa vastausta käyttää Toivonen sanoessaan, että peruskorjauksen suunnittelussa on otettava huomioon kulutusta vähentävien teknisten ratkaisujen mahdollisuudet mahdollisimman hyvin. Tässä Toivonen mielestäni tarkoittaa mm. huoneisto-kohtaisia vesimittareita.

6.3 Kestävän rakentamisen vaikutus Bulevardi 6:n suunnitteluratkaisuihin

Toivotuimmat tulokset

Vanhanen vastauksessaan esittää toivomuksenaan sisäilman laadun paranemisen ja energiatehokkaamman kiinteistön, joka sisältää tehokkaan lämmön talteenoton ja energiatehokkaan valaistuksen. Kälvälän mielestä toivotuimpia tuloksia olisivat hyvät rakennuksen fysikaaliset olosuhteet kuten hyvä sisäilma, energiatehokas ilmastointi ja riittävän taloudellinen ja samalla energiataloudellinen valaistus lisäksi kulkuyhteydet paranevat ilman merkittäviä käyttökustannuksien nousua. Toivonen mainitsee toivomuksenaan sähkön, lämmön, kylmän ja veden kulutuksen pienenemisen ja Cederberg yleisemmin rakentamisen ja käytönaikaiset kustannussäästöt, alemmat elinkaarikustannukset sekä paremman kilpailukyvyn vuokrausmarkkinoilla.

Mahdollisia ei-toivottuja tuloksia

Vastauksissa nähtiin myös mahdollisuus ei-toivottuihin tuloksiin. Vanhanen kertoo, että pyrittäessä väärillä keinoilla parantamaan energiatehokkuutta, saatetaan samalla heikentää sisäilman laatua. Suunnittelua täytyy katsoa kokonaisuutena.

Vaikutus suunnitteluun

Arkkitehtisuunnittelussa Narjuksen mukaan kestävän rakentamisen huomioon ottaminen on ohjannut sekä ikkunoiden että lvi-tekniikan suunnittelua. Lehtonen on sähkösuunnittelussa huomionnut tulevien laitevalintojen muuntojoustavuuden sekä energiate-

hokkaat valaistusratkaisut. Ainamo mainitsee ilmanvaihdon rakentamisen ekologisesti vanhaan rakennukseen ja kertoo ottaneensa suunnittelun lähtökohdaksi kaukojäähdytykseen liittymisen.

Tässä Ainamo mielestään ehkä tarkoittaa vanhan rakennuksen edelleen käyttöä ja purkamisen välttämistä sekä hajautetun mahdollisimman tehokkaan LTO-järjestelmän hankkimista ja kaukokylmän valitsemista jäähdytyslähteeksi. Valitsemalla hajautettu LTO-järjestelmä voidaan poistopuhaltimet sijoittaa purettavien piippujen jättämiin aukoihin ja verhota vanhan piipun malliseksi, jolloin kattomaailman ilme ei muuttuisi.

Kaukokylmän valinta jäähdytyksen kylmän tuottamisen tekniikaksi perustuu valmiiseen talon vierellä kulkevaan kaukokylmäverkkoon ja tällä tavalla vältetään sekä vaihtamasta sähköliittymää isommaksi että rakentamasta isompaa sähköpääkeskusta. Isompi sähkökeskus olisi johtanut myös vuokrattavan pinta-alan pienenemiseen ja sitä kautta alentanut kiinteistön päätarkoituksen mukaista pääkäytön tehokkuutta. Erillisten lauhduttimien sijoittamine katolle olisi myös ollut kestävän kehityksen vastaista rumentamalla ympäristöä ja alentaisi sisäpihan viihtyisyyttä. Oletettavasti suojellun rakennuksen seinäpintoihin tai katolle ei olisi saatu myöskään rakennuslupaa.

Rakennesuunnittelija Honkanen kertoo huomioineensa suunnittelussa terveelliset materiaalit, sekä kosteus- ja lämpöteknisesti oikein toimivat rakenne- ja liitosdetaljratkaisut. Honkanen mainitsee kestävän rakentamisen mukaisena lähtökohtana myös tunnettujen ja kokeiltujen materiaalien ja työmenetelmien käytön.

Omasta mielestäni Honkasen tarkoittaa materiaaleja, jotka päästävät mahdollisimman vähän eri yhdisteitä huoneilmaan sekä pyrkimystä välttää tilanteita, joissa vanhaan rakennukseen tuotaisiin ennen kokeilemattomia uuden aikaisia rakenneratkaisuja ja siten välttämän rakenneriskejä jotka voisivat myöhemmin vahingoittaa rakennuksia.

6.4 Kestävän kehityksen huomioon ottamisen tuloksena toteutuneet ratkaisut

Pääsuunnittelija Narjus toteaa osaltaan ekologisesti kestävästä suunnittelutoimena olemassa olevan kiinteistön ylläpidon ja sen saattaminen tehokkaaseen käyttöasteeseen. Tässä Narjus mielestäni tarkoittaa kestävien materiaalien tuomana alempana huolto- ja korjauskustannuksena sekä pienentämällä vuokrattavien neliöiden määrää/työpiste.

Lehtonen on toteuttanut aiemmin esitetystä muuntojoustavaa sähkösuunnittelua sekä laatinut energiatehokkaat valaistusratkaisut. Ainamon ratkaisuna on kaukojäähdytysverkkoon kytketty sisätilojen jäähdytys ja lämmöntalteenotto, joka suunnitellaan vanhan rakennuksen vapaiden tilojen ehdoilla. Tämä voidaan toteuttaa suunnittelemalla hajaute- tulla nestekiertoisella lämmöntalteenottojärjestelmällä toimiva laitteisto.

Honkasella kestävästä kehityksen suunnitteluratkaisuja on hieman enemmän ja niiden esittäminen onkin selkeämpää tehdä luettelomaisesti seuraavasti:

- Oikeat materiaalit
- Kosteus- ja lämpötekniisesti oikein toimivat rakenteet ja detaljit
- Suunnitteluratkaisut, joissa kosteusvaikutusten alaiset rakenteet kuivuvat kostu- essaan nopeasti
- Maakosteuden pääsyn estäminen rakenteisiin
- Rakenteiden lävistysten ja liitosten suunnittelu tiiviiksi (kosteus, radon)
- Katon vedeneristykseen mahdollisimman vähän lävistyksiä
- Rakenteiden elinkaaren huomioon ottaminen suunnittelussa.
- Riittävät vedeneristysten ylösnostot ja kunnolliset kiinnitykset
- Pitkät räystäät asianmukaisine pellityksineen.

Kestävästä kehityksen konsultilta Vanhaselta kysyttiin erikseen myös, millaisena kestä- västä kehityksen mukaisena kohteena konsultti näkee Bulevardi 6:n, kun se on saneerattu ja sitä tarkastellaan valituilla suunnitteluvaihtoehtojen kestävästä kehityksen näkökul- masta? Tähän hän vastasi, että mikäli suunnitellut toimenpiteet toteutetaan, on Bulevar- di 6 hyvä esimerkki vanhan arvokkaan kiinteistön kestävästä korjausrakentamisesta.

6.5 Toteutumattomat kestävän rakentamisen ratkaisut ja syyt tähän

Suunnittelutyöryhmä laati viidet erilaajuiset peruskorjaussuunnitelmat luonnosvaiheeseen saakka. Version muuttuessa seuraavaan pyrittiin jatkosuunnittelulla aikaansaamaan lopputulos, jossa projektin eri osapuolilla olisi edellistä versiota korkeampi yhteisymmärrys suunnitelmien toteuttamiskelpoisuudesta.

Toteutumattomat ratkaisut

Narjuksen mukaan laajamittainen muuntojousto ja tehokkaammin kalustettavat toimistotilat eivät toteutuneet. Samoin kävi tehokkaammille IV-konehuoneratkaisuille ja uusille kattokoneille ja yläpohjille. Myös tehokkaammat hissit sekä valaistuksen ratkaisut uusimmilla tekniikoilla poistettiin viimeisimmistä suunnitteluversioista. Lehtosen mielestä kestävän rakentamisen sähkösuunnitteluratkaisuja ei jäänyt toteutumatta. Ainamo puolestaan kertoo, että vanhaan rakennukseen ei saatu iv-konehuoneita niin, että parempia lämmöntalteenottojärjestelmiä olisi voitu käyttää. Näitä olisivat olleet pyörivällä lämmöntalteenottokiekolla varustetut lämmöntalteenottokojeet. Honkanen katsoo, että piha-alueen salaojitus ja perusmuurin veden- ja lämmöneristys olisivat olleet kestävän rakentamisen suunnitteluratkaisuja, jotka jäivät pois. Kälvälä näkee, että led-valaistuksen hyödyntäminen laajasti toimistotilojen valaistuksessa on jäämässä pois. Tosin Kälvälän mielestä tästä ei ole vielä lopullista päätöstä.

Vanhasen mukaan tähän on vielä liian varhaista tietää ratkaisua, kun ei tiedetä lopullista toteutusta. Samoilla linjoilla on Cederberg. Koska suunnittelu ei ole vielä päättynyt, toteutumattomia ratkaisuja ei voida vielä sanoa. Toivonen ei ottanut asiaan kantaa.

Syyt suunnitteluratkaisujen toteutumattomuuteen

Narjus ja Honkanen perustelevat kestävän rakentamisen suunnitteluratkaisujen jäämistä pois kustannussyillä. Ainamon aiemmin kertomien suositeltavampien LTO-ratkaisujen vaihtuminen toisiksi johtui konehuoneiden rakentamisen estävistä Bulevardi 6:n suoje-

lumääräyksistä. Kälvälällä on ennakkokäsitys, että led-valaisimet ovat hankintakustannuksiltaan huomattavasti loisteputkivalaisimia kalliimpia, joka tarkoittaa samaa kuin Narjuksen vastaus kustannusten alentamisen tarpeesta.

Cederberg vastaa, että jos jotain jätetään pois, se voi johtua toteutuksen kalleudesta, liian pitkästä takaisinmaksuajasta, ristiriidasta viranomaismääräysten kanssa, esimerkiksi suojelunäkökohdat, tai puuttuvista tuotteista kuten kaupalliset tavoitteet täyttävästä led-valaisimesta.

6.6 Kestävän rakentamisen mukaisten suunnitteluratkaisujen ja valintojen hyödyntäminen

Taloudelliset hyödyt ja hyödyt verrattuna ”normaaliin” rakentamiseen

Kälvälän mielestä pienentämällä energian kulutusta saavutetaan säästöä käyttökuluissa ja rakenteellisten muutoksien rajoituksilla säästetään investointikustannuksissa.

Vanhanen näkee kohteessa tulevaisuudessa pienemmät käyttökustannukset.

Cederbergin mielestä taas kohteelle tulee saneerauksen myötä alemmat käyttökustannukset ja kulutukset, saavutetaan korkeampi vuokrausaste paremmalla vuokratasolla ja lyhyemmät tyhjillään oloajat. Toivonen arvioi, että vihreän imagon avulla pyritään korottamaan hieman neliövuokria ja samalla odotetaan käyttökustannusten vähenevän.

Sosiaaliset, ihmisten yhteisöllisyyteen ja kanssakäymiseen pohjautuvat hyödyt

Vanhanen näkee tässä hyödyiksi sekä yhteiset neuvottelutilat että terveyttä ja työtehoa parantavan paremman sisäilman.

Ekologinen vaikuttavuus

Vanhanen näkee ekologisena vaikutuksena energian käyttöä tehostamalla pienenevät ilmastovaikutukset sekä pyöräilijöille tarkoitettujen suihkujen ja sosiaalityötilojen avulla mahdollistuva kevyen liikenteen suosion nousu.

6.7 Kestävän rakentamisen lisääminen ja edistäminen yleisellä tasolla

Vastaajilta tiedusteltiin myös, millä keinoin ekologisesti kestävää korjausrakentamista voitaisiin kehittää ja lisätä nykytilanteesta. Vastaajia pyydettiin tarkentamaan vastauksiinsa koskemaan seuraavia rakentamisen alueita:

- energiatehokkuus
- sisäilman laatu
- ekologiset materiaalit
- vesihuolto
- jätehuolto.

Arkkitehti, pääsuunnittelija Narjuksen mielestä uuden lvi-tekniikan käyttöönotto, energiatehokkuutta parantavat ikkunaratkaisut ja lisälämmöneristys olisivat energiatehokkaita kestäväen rakentamisen teknisiä ratkaisuja. Hän esittää, että pitkäkestoisten materiaalien valinnassa ajattomuus ja oma tuotantoprosessi otettaisiin huomioon, tiedostettaisiin mm. Portland-sementin ongelmat ja siirryttäisiin vaihtoehtoisiin materiaaleihin. Lisäksi Narjus tuo esille olemassa olevan kunnallistekniikan hyödyntäminen tehokkaasti sekä tilankäytön tehostaminen olevien infrastruktuurien yhteydessä.

Kestävän rakentamisen energialähteinä Narjus esittää, että voitaisiin tutkia mm. alapuolisten kalliorakenteiden käyttöä kaukolämmityksen hukkalämmön taltiointiin ja kattopintojen, joissain tapauksissa myös julkisivujen käyttöä aurinkoenergian valjastamiseen sekä tutkittaisiin kattopintojen ja julkisivujen vaalentamista jäähdytystarpeiden minimoinnin kannalta. Myös vaaleiden katteiden käyttöä heijastavuuden parantamiseksi (asfaltit, kivipinnat, katualueet, vesikatot) tulisi tutkia.

Sähkösuunnittelija Lehtonen esittää ratkaisuiksi valonlähteitä ja hyvän hyötysuhteen omaavia valaisimia, tai yleensäkin energiatehokkaita laitteita, jotka käyttäjä hankkii. Hyvät ohjaus- ja valvontajärjestelmät (rakennusautomaatiojärjestelmät) optimoivat käyttöaikoja ja siten säästävät energiaa. Lehtosen mielestä materiaalit ja laitteet tulee tilata rakennuspaikan lähistöllä sijaitsevilta tuotantolaitoksilta ja tietenkin kaikkien materiaalien tulisi olla kierrätettäviä.

Lvi-suunnittelija Ainamo väljentäisi suojelunäkemyksiä, jotta kestävän rakentamisen vaihtoehtoja voitaisiin paremmin toteuttaa. Energiatehokkuus paranee valitsemalla parasta tarpeenmukaista tekniikkaa. Sisäilman laadussa tulisi tyytyä kohtuuteen eikä suunnitella esimerkiksi huoneilman kostutuksia. Materiaalivalinnoissa Ainamo esittää käytettäväksi kestäviä ekologisia materiaaleja. Hän myös muistuttaa veden kulutuksen minimoinnista sekä jätteiden lajittelun tehostamisesta.

Rakennesuunnittelija Honkanen yleisesti kehittäisi ja tyypittäisi ekologisesti kestävään korjausrakentamiseen soveltuvia rakenneratkaisuja. Energiaa hän säästäisi suunnittelemalla hyvin lämpöä eristävät ja kosteusteknisesti oikein toimivat, tiiviit rakenteet samalla huomioiden lvi-tekniset asiat. Päästöihin sisäilmaan hän ottaa kantaa vaatimalla oikeat materiaalivalinnat ja käyttämällä tutkittuja, vähän päästöjä luovuttavia materiaaleja. Materiaaleista puu, tiili, betoni, lasi ovat pitkäikäisiä. Puun käyttö oikein kosteudelta suojattuina, sekä tiilen ja betonin käyttö kohdissa, johon puu ei sovellu, ovat Honkasen ratkaisuja ekologisiksi materiaalivalinnoiksi. Vesihuollon kannalta vähän vettä käyttäviä laitteita tulisi suosia ja jätehuollon osalta tulisi Honkasen mielestä käyttää mahdollisimman paljon kierrätettäviä ja uusiokäyttöön soveltuvia materiaaleja.

Rakennuttajakonsultti Kälvälä lisäisi markkinointia ja tiedottamista kestävästä rakentamisesta markkinoimalla asiaa käyttäjille, jotta nämä osaavat vaatia tiloiltaan ekologisia ratkaisuja.

Kestävän kehityksen konsultin Vanhasen mielestä ekologisesti kestävää korjausrakentamista voitaisiin lisätä nykytilanteesta lisäämällä tietoa asiasta sekä tarjoamalla kestävään korjausrakentamiseen lisäporkkanoita, esimerkiksi energia-avustuksia. Hänen mielestään ekologisesti kestävää korjausrakentamista voidaan parhaiten edistää tehokkaalla lämmön talteenotolla ja valaistuksella, käyttämällä sisäilman jäähdyttämiseen kauko-ylmää. Sisäilman laatu tulisi toteuttaa suositusten mukaan ja materiaalivalinnoissa kannattaa hyödyntää olemassa olevia turvallisia materiaaleja mahdollisimman paljon. Uusissa materiaaleissa kannattaa suosia puuta. Veden säästämässä tulee suosia kuluttajakohtaisia vesimittareita ja moderneja ja tehokkaita vesikalusteita. Jätteiden kierrätys ja lajittelu tulee tehdä mahdollisimman helpoksi.

Bulevardi 6:n omistajan Cederbergin mielestä ekologisesti kestävää korjausrakentamista voitaisiin lisätä nykytilanteesta tuomalla selkeämmin esille kaikille kiinteistön elinkaarren toimijoille suunnittelijoille, rakentajille, omistajille ja käyttäjille kestävän korjausrakentamisen taloudellisten edut. Tämä tarkoittaa myös taloudellisesti järkevien tuotteitten ja toteutusratkaisujen markkinoille tuontia, Cederberg jatkaa.

Tilaajan edustaja, talous- ja hallintojohtaja Toivonen esittää mahdollisuuksia veronalennuksiin ja lisätukiin niille, jotka suosivat ekologisesti kestävää korjausrakentamista. Toinen tapa lisätä kestävää korjausrakentamista on säätää se lakiteitse pakolliseksi toimintatavaksi kaikille rakentajille. Lisäksi Toivonen lisäisi asian tiedottamista ja korostaisi mahdollisuuksista lisäsäästöihin verrattuna investoinnin suuruuteen ja sitä myötä mahdollisuuksista korkeampaan vuokratuottoon.

7 Kestävän rakentamisen ongelmia ja ratkaisuja

Kestävän rakentamisen ongelmat

Tutkimuksessa havaitaan useita ekologisesti kestävän rakentamisen esteitä eri suunnittelualoilla.

Arkkitehtuurisesti merkittävimpiä ovat kohteen suojelumääräykset, jotka estävät julkisivupintojen ja kattonäkymien muuttamisen. Tämä johtaa siihen, että uusia konetiloja ei saada sijoitettua katolle eikä uutta hissiä voida rakentaa porraskäytävään.

Ivi-tekniikan näkökulmasta suojelumääräykset johtavat hajautettuihin ilmanvaihdon konehuonetiloihin, minkä vuoksi ei voida käyttää mahdollisimman hyvän hyötysuhteen omaavia lämmöntalteenottolaitteita.

Sähkötekniset laitteistot eivät enää vastaa nykymääräyksiä, ja ne uusitaan siksi kokonaisuudessaan. Mahdollisimman energiataloudelliset ja tehokkaat valaisimet ovat vielä niin kalliita, että niiden takaisinmaksuaika ylittää tilaajan määrittämän aikaikkunan.

Rakennuksen muuntojoustavuuden ja käytön tehokkuuden lisäämiseksi tehdyt huonetilajakojen ja lisätilojen vaihtoehtoiset suunnitelmat ja hankintakustannukset osoittautuvat liian kalliiksi ratkaisuiksi toteutua. Ne korvataan keveämmillä tilajärjestelyillä, jotka puolestaan ovat omalla tavallaan kestävän rakentamisen ajatuksen mukaisia.

Kestävän rakentamisen ratkaisuja

Rakennuksen sijainti on ekologisesti kestävän kehityksen mukaisesti lähellä palveluja ja saavutettavissa useilla eri julkisen liikenteen välineillä. Liikennöintiä pyritään edelleen aktiivisesti ohjaamaan ekologiseen suuntaan rakentamalla Bulevardi 6:een pyöräilijöille tarkoitettut suihku- ja sosiaalitilat. Osoituksena sosiaalisen kanssakäymisen ja yhteisöllisyyden painoarvosta, sisäpihan parkkipaikat poistetaan ja tilalle tehdään ”garden view”-tyyppinen sisäpiha istutuksineen ja autopaikkojen tilalle asennetaan pyörätelineet.

Teknisesti kestäväan rakentamisen ratkaisuuina toteutetaan mahdollisimman tehokas lämmöntalteenottojärjestelmä ja valaistus suunnitellaan vähän energiaa käyttäväksi. Kohteeseen suunnitellaan S2-luokan sisäilmaluokan mukaisesti ilmanvaihto, lämmitys ja jäähdytys, jotka kulkevat samoja rakenneaukkoja pitkin, jotta saavutetaan mahdollisimman pieni purkutyö ja maksimoidaan osaltaan tilojen hyötykäyttö. Jäähdytys toteutetaan kaukokylmää hyväksikäyttämällä, joka on valittavista jäähdytysmenetelmistä edellä mainituin perustein tässä kohteessa ekologisesti paras. Lämmitysjärjestelmä on tutkimuksissa havaittu osin niin hyväkuntoiseksi, että se voidaan jättää käyttöön ja näin välttää purku- ja rakennustyöitä. Rakennusten vanhat rungot, huonetilajärjestykset ja yleiset tilat pyritään säilyttämään mahdollisimman ennallaan, välttää tietoisesti sekä rakenteiden purkamista ja siitä syntyvää sekä purkujätettä että uudelleenrakentamista. Ne ikkunat jotka joudutaan vaihtamaan, vaihdetaan mahdollisimman hyvän U-arvon omaaviksi, näin tehdään myös ulko-oville.

8 Johtopäätökset

Kestävän rakentamisen vaihtoehdot ovat tässä tutkimuksessa pääosin osoittautuneet tutuiksi ja käytetyiksi ratkaisuiksi. Niitä ei aiemmin ole mielletty kestäväksi rakentamiseksi ekologisesta näkökulmasta.

Vanhan suojellun keskustassa sijaitsevan toimistorakennuksen saneeraus on ”ekoteko” ilman että tehdään paljonkaan eri tavalla kuin ”perinteisellä” tavalla tehtäisiin. Kestävä rakentaminen onkin paljolti uuden näkökulman avaamista ja ratkaisujen tarkastelua sieltä. Tällöin tulee lyhyen ajan investoinnin sijasta tarkastella pitkäaikaista sijoitusta, olemassa olevan ja toimivan rakennusosan säästämistä ja taloudellisen kilpailukykyyn yhdistämistä.

Puhtaimmillaan Bulevardi 6:n ratkaisusta ekologisia valintoja ovat pyöräilijöiden suihkutilat, pyörätelineet ja ”garden view”. Näille on kuitenkin nähtävissä sijoituksenakin hyvä tuotto, kun ihmisten käsitykset luonnon varojen haaskaamisesta ja ilmaston muutoksista pahempaan suuntaan vahvistuvat. Tällöin heidän kanssaan samalla tavalla kiinteistönomistajat ajattelevat tulevat saamaan kilpailuetua huoneiston vuokrautilanteessa.

Syyt siihen miksi jotkin ensimmäisissä suunnitteluversioissa mukana olleet kestävän kehityksen ratkaisut jäävät toteutumatta, saattoivat johtua toteutuksen kalleudesta, liian pitkästä takaisinmaksuajasta, ristiriitaisista suojelu-/viranomais määräyksistä tai yksinkertaisesti puuttuvista tuotteista, kuten kaupalliset tavoitteet täyttävästä led-valaisimesta.

Kestävän kehityksen mukainen rakentaminen on teknisesti ja taloudellisesti mahdollista ja kannattavaa. Markkinoille olisi kuitenkin saatava tämän kehityksen mukaisia tuotteita ja kilpailua lisää. Se loisi mielikuvaa, lisäisi markkinoita ja toisi ekologiselle vaihtoehdoille niiden kaipaamaa tunnettavuutta.

Tässä tutkimuksessa käsiteltiin vain peruskorjausprosessin esi- ja luonnossuunnitteluvaihetta. Nämä ovat prosessin vaiheita, jossa hahmotellaan projektin kokonaislaajuus järjestelmäratkaisuineen ja määritellään projektin kokonaiskustannukset, mutta ei vielä

järjestelmällisesti tehdä laite- tai suunnitteluratkaisuja. Tarkemman ja konkreettisemmän tiedon saamiseksi olisi hyvä tehdä uusi tutkimus, jossa seurattaisiin toteutusvaiheen suunnittelua, hankintoja ja työsuorituksia. Silloin saataisiin selville, toteutuivatko tämän tutkimuksen tulokset ja tuliko peruskorjaus tehtyä ekologisesti toivotulla tavalla ja valmistuiko tästä kohteesta ehkä Suomen ensimmäinen kestävän kehityksen näkemyksien mukaan saneerattu vanha toimistorakennus.

Mielestäni tämä tutkimus avartaa kestävän rakentamisen läheisyyttä normaaliin rakentamiseen ja samalla osoittaa sen mahdollisuuden olla markkinoilla vakavasti otettava vaihtoehto.

Lähteet

- 1 Hara-Lindström, Eeva & Hyvärinen, Kalevi & Kinnunen, Jari & Pesu, Heikki & Reinikainen, Erja & Tähti, Esko. Talotekniikan elinkaaritarkastelut. Forssa: Forssan kirjapaino, 2001.
- 2 Impacts. (WWW-dokumentti.) Greenpeace. < [www.greenpeace.org/ international/ campaigns/climate-change/impacts](http://www.greenpeace.org/international/campaigns/climate-change/impacts)>. Päivittämätön artikkeli. Luettu 19.10.2009.
- 3 Tolsa, Timo.. Insinöörit ilmastonmuutosta vastaan!.(WWW-dokumentti.) Tekniikka ja Talous.
<www.tekniikkatalous.fi/energia/ilmastonmuutos/article332964.ece>. 5.10.2009.
Luettu 19.10.2009.
- 4 Ekologisesti kestävä rakentamisen ohjelma, Valtioneuvoston periaatepäätös ekologisesti kestävä kehityksen edistämisestä rakennus- ja kiinteistöalalla
10.12.1998. (WWW-dokumentti.)
<www.safa.fi/archive/93_EkoRak_ohjelma.pdf>. 11.5.2009. Luettu 19.10.2009.
- 5 Rake Real Estate Oy. (WWW-dokumentti.) Rake Oy.
<www.rake.fi/rakerealestate.php> Päivittämätön sivu. Luettu 21.9.2009
- 6 Toivonen, Mika. Hallintojohtaja., RAKE Oy. Haastattelu 21.9.2009.
- 7 Bulevardi 6 Oy. (WWW-dokumentti.) Rake Oy.
<www.rake.fi/bulevardi6.php> Päivittämätön sivu. Luettu 21.9.2009.
- 8 Kestävä kehitys. (WWW-dokumentti.) Wikipedia. Verkkosanakirja.
<[http://fi.wikipedia.org/ wiki/Kest%C3%A4v%C3%A4_kehitys](http://fi.wikipedia.org/wiki/Kest%C3%A4v%C3%A4_kehitys)>. Päivittämätön sivu. Luettu 24.10.2009)

- 9 Bruntland, Gro Harlem. Report of the World Commission on Environment And Development 4 August 1987. (WWW-dokumentti.)
< www.worldinbalance.net/pdf/1987-brundtland.pdf. Päivittämätön sivu. Luettu 4.11.2009

- 10 Insinöörien ilmasto-ohjelma. (WWW-dokumentti.) Tekniikan Akateemisten liitto & Uusi Insinööriliitto. <www.tek.fi/ci/pdf/julkaisut/insinöörien_ilmasto-ohjelma2009.pdf>. Päivittämätön sivu. Luettu 4.11.2009.

- 11 Häkkinen, Tarja & Huovila, Pekka & Tattari Kai. VTT Rakennustekniikka. Sepälä, Jyri & Pylkkö, Tapio & Leivonen, Jorma. Suomen Ympäristökeskus. Rakentamisen ja rakennusten ekotehokkuus. 12.11.1999. (WWW-dokumentti.)
<www.rts.fi/ekotehokkuus.pdf>. Päivittämätön sivusto. Luettu 12.10.2009.

- 12 . Sosiaalinen ja kulttuurinen kestävyys. (WWW-dokumentti.) Wikipedia. Verkkosanakirja <fi.wikipedia.org/wiki/Kest%C3%A4v%C3%A4_kehitys>. Luettu 24.10.2009

- 13 Ketola Heimo. Vihreä konsti. Rakennuspalikoita tuotteiden kanssa toimiville. Kestävä kehitys tiivistelmä. Verkkojulkaisu. Kuopio 1999.
<www.mindcom.fi/vihreakonsti/maksi/1.htm>. Päiväämätön sivusto. Luettu 8.11.2009

- 14 Taloudellinen kestävyys. (WWW-dokumentti.) Wikipedia. Verkkosanakirja.<fi.wikipedia.org/wiki/Kest%C3%A4v%C3%A4_kehitys>. Päiväämätön sivusto. Luettu 24.10.2009.

- 15 Suomen kansallinen energiatehokkuuden toimintasuunnitelma NEEAP 2008-2010. KTM & LVM & MMM & VM & YM. Julkaistu 26.6.2007. (WWW-dokumentti.)
<ec.europa.eu/energy/demand/legislation/doc/neeap/finland_fi.pdf>. Luettu 8.11.2009

- 16 Hiilen haitat. Kasvihuonekaasut. Kuvapankki. (WWW-dokumentti.) Hiilitieto ry.
< www.hiilitieto.fi/fi-FI/kasvihuonekaasut>. Päivittämätön sivusto. Luettu 02.12.2009
- 17 Vuoden 2007 viralliset päästöluvut Ilmastopöytäkirjalle ja Kioton pöytäkirjalle.
(WWW-dokumentti.) Tilastokeskus. <www.stat.fi/til/khki/2007/khki_2007_2009-04-24_tie_001_fi.html>. 24.4.2009. Luettu 19.10.2009.
- 18 A LIFE CYCLE ASSESSMENT STUDY
OF EMBODIED EFFECTS FOR EXISTING HISTORIC BUILDINGS. Ontario,
Kanada. (WWW-dokumentti.) Athena Sustainable Materials Institute.
<www.athenasmi.org/publications/docs/Athena_LCA_for_Existing_Historic_Buildings.pdf>. Julkaistu 14.7.2009. Luettu 8.11.2009.
- 19 Lähiajan energia ja ilmastopolitiikan linjauksia – kansallinen strategia Kioton
pöytäkirjan toimeenpanemiseksi. KTM, Energiaosasto, Julkaisu 26/2005.
(WWW-dokumentti.) Kauppa- ja teollisuusministeriö.
<www.tem.fi/files/17252/KTM_Ilmasto_Suo.pdf>. Luettu 24.10.2009.
- 20 Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiasstrategia. Työ- ja elinkeinoministeriö, Energia
ja ilmasto 36/2008. (WWW-dokumentti.) Työ- ja elinkeinoministeriö.
<www.tem.fi/files/21079/TEMjul_36_2008_energia_ja_ilmasto.pdf>. 21.7.2009.
Luettu 8.11.2009.
- 21 Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia. YTV Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuus-
kunta. Painoprisma Oy. Helsinki 2007.
WWW:-dokumentti. <www.ytv.fi/FIN/seutu_tulevaisuudessa/ilmastomuutos/ilmastostrategia/etusivu.htm>. 16.9.2009. Luettu 24.10.2009
- 22 Helsingin ekologisesti kestävä rakentamisen ohjelma osa A julkiset palvelura-
kennukset. EkoRAk julkaisu. Helsingin kaupunki. Julkaistu 5.1.2008.

(WWW-dokumentti.)

http://www.hel.fi/static/public/hela/Kaupunkisuunnittelulautakunta/Suomi/Esitys/2009/Ksv_2009-08-04_Kslk_20_El/8149E81B-806B-4125-9E44-C6028CEE0376/1julk.pdf. Luettu 8.11.2009.

- 23 Vehviläinen, Iivo & Pathan, Alina & Rinne Pasi. Kestäviä ratkaisuja toimitilojen rakentamiseen. .I-Printti Oy. 2009. Luettu 24.10.2009

- 24 The value of environmental and social issues to real estate investors. Outcomes of a workshop for investment professionals and academics. Luentomoniste. Elokuu 2008. (WWW-dokumentti.) Hagart, Gordon & Knoepfel, Ivo & Mistra foundation, Stockholm.
<www.mistra.org/download/18.39aa239f11a8dd8de6b800026760/Report+from+Mistra+Real+Estate+seminar.pdf> luettu 9.11.2009.

- 25 Vastuullisuus. LEEDS. (WWW-dokumentti.) Citycon Oy. Päivittämätön sivu. <www.citycon.fi>. Luettu 2.12.2009

- 26 Toimitilat ja LEED. (WWW-dokumentti.) PEAB Oy. Päivittämätön sivu. <www.peab.fi>. Luettu 2.12.2009.

- 27 Kiina heräsi vesiongelmaan. (WWW-dokumentti.) OneWorld US. <maailma.net/frameset/239205>. Päivittämätön sivu. Luettu 4.12.2009.

- 28 Metsät vaarassa muuttua nieluista hiilidioksidin lähteeksi. (WWW-dokumentti.) 30.4.2009. <maailma.net/frameset/239467>. Päivittämätön sivu. Luettu 5.12.2009

- 29 Tuohinen, Petteri. Nimby-ilmiö leviää kiinassa. Helsingin Sanomat. 5.12.2009.

- 30 Rehevöityminen. (WWW-dokumentti.) WWF. <maailma.net/frameset/237577>. Päivittämätön sivu. Luettu 5.12.2009

- 31 Kansainväliset risteilijät jatkavat levien ruokintaa Itämerellä. (WWW-dokumentti.) WWF. <maailma.net/frameset/237577>. 8.7.2008. Päivittämätön sivu. luettu 5.12.2009.
- 32 Liinpää, Arto. Bulevardi 6 – Yrjönkatu 7. Rakennushistoriallinen selvitys. Tutkimusseloste. Helsinki. 2009. Luettu 6.12.2009

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Talotekniikan koulutusohjelma
Kiinteistöjohtamisen AMK-insinööritutkinto
Kari Oja

Kysymykset Arkkitehtisuunnittelijalle / lvi-suunnittelijalle / sähkösuunnittelijalle / rakennesuunnittelijalle

Kysymyksiä ekologisesti kestävästä rakentamisesta suunnittelusta. Case Bulevardi 6 Oy peruskorjausEkologisesti kestävästä rakentamisesta määritelmä

Ekologisesti kestävä rakentaminen tarkoittaa huomion kiinnittämistä rakentamisen ja rakennuskannan energiataloudellisuuteen, vesitalouteen ja jätehuoltoon, sisäilman terveellisuuteen sekä rakennuksen ja sen osien kestävyys- ja käyttöikänsä. Rakennukselle asetettavat toiminnalliset vaatimukset pyritään täyttämään mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittavalla resurssien käytöllä. Ekologisesti kestävässä rakentamisessa ja kiinteistöjen ylläpidossa tarkastellaan energian kulutusta, raaka-aineiden kulutusta, päästöjä ja jätteitä (Ekologisesti kestävästä rakentamisesta ohjelma. Valtioneuvoston periaatepäätös ekologisesti kestävästä kehityksen edistämisestä rakennus- ja kiinteistöalalla. 10.12.1998.) Ekologisesti kestävä rakentaminen tässä yhteydessä tarkoittaa samalla ekologisesti kestävästä korjausrakentamisesta.

1. Mitä ekologisesti kestävästä rakentamisesta huomioivia yhteiskunnan asettamia ohjeistuksia on vanhojen toimistorakennusten korjaussuunnittelussa? Ohjeistuksella tarkoitetaan lakeja tai niitä alempia asetuksia, rakentamiskokoelman määräyksiä ja asetuksia sekä epävirallisia rakentamista ohjaavia säännöstöjä? Nimeä näistä vaikuttavimmat
2. Mitä edellä mainituista suunnitteluanne ohjaavista ohjeistuksista voitte pitää Bulevardi 6 peruskorjauksessa merkittävimpänä?
3. Miten ekologisesti kestävästä rakentamisesta huomioon ottaminen on vaikuttanut suunnitteluratkaisuihinne Bulevardi 6 Oy peruskorjauksessa?
4. Nimeä ne ratkaisut jotka ovat mielestänne toteutuneet suunnittelussanne nimenomaan ekologisesti kestävästä rakentamisesta näkökulman huomioimisessa?
5. Jätettiin suunnittelusta pois joitain Bulevardi 6:n soveltuvia ja mahdollisia kestävästä rakentamisesta suunnitteluratkaisuja?
6. Miksi nämä suunnitteluratkaisut jätettiin pois?

Lisäkysymykset suunnittelualastanne yleisellä tasolla

7. Millä keinoin ekologisesti kestävästä korjausrakentamisesta voitaisiin lisätä nykytilanteesta
8. Miten ekologisesti kestävästä korjausrakentamisesta voidaan mielestänne parhaiten edistää seuraavien rakentamisen alueiden osalta:
 - a) Energiatehokkuus
 - b) Sisäilman laatu
 - c) ekologiset materiaalit
 - d) vesihuolto
 - e) jätehuolto

Kiitokset ajastanne ja vastauksistanne

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Talotekniikan koulutusohjelma
Kiinteistöjohtamisen AMK-insinööritutkinto
Kari Oja

Kysymykset rakennuttajakonsultille

Kysymyksiä ekologisesti kestävästä rakentamisesta suunnittelusta. Case Bulevardi 6 Oy peruskorjaus

Ekologisesti kestävästä rakentamisesta määritelmä

Ekologisesti kestävä rakentaminen tarkoittaa huomion kiinnittämistä rakentamiseen ja rakennuskannan energiataloudellisuuteen, vesitalouteen ja jätehuoltoon, sisäilman terveellisuuteen sekä rakennuksen ja sen osien kestävyys- ja käyttöikänsä. Rakennukselle asetetut toiminnalliset vaatimukset pyritään täyttämään mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittavalla resurssien käytöllä. Ekologisesti kestävässä rakentamisessa ja kiinteistöjen ylläpidossa tarkastellaan energian kulutusta, raaka-aineiden kulutusta, päästöjä ja jätteitä (Ekologisesti kestävästä rakentamisesta ohjelma. Valtioneuvoston periaatepäätös ekologisesti kestävästä kehityksen edistämisestä rakennus- ja kiinteistöalalla. 10.12.1998.) Ekologisesti kestävä rakentaminen tässä yhteydessä tarkoittaa samalla ekologisesti kestävästä korjausrakentamisesta.

1. Mitä ekologisesti kestävästä rakentamisesta huomioivia yhteiskunnan asettamia ohjeistuksia on vanhojen toimistorakennusten rakennuttamisessa? Ohjeistuksella tarkoitetaan lakeja tai niitä alempia asetuksia, rakentamiskokoelman määräyksiä ja asetuksia sekä epävirallisia rakentamista ohjaavia säännöstöjä?
Nimeä näistä vaikuttavimmat
2. Miten yhteiskunta ohjaa rakennuttajakonsulttia rakentamaan ja ylläpitämään rakennuskiinteistöomaisuutemme ekologisesti kestävästä rakentamisesta tavoitteiden mukaisesti?
3. Miten rakennuttajakonsultin näkökulmasta on järkevää noudattaa kestävästä rakentamisesta periaatteita?
4. Mitä rakennuttajakonsultin näkökulmasta nähtäviä kestävästä kehityksen mukaisia ominaisuuksia on Bulevardi 6:ssä?
5. Miten näitä tulisi ottaa huomioon Bulevardi 6:n peruskorjausta suunniteltaessa?
6. Mitkä ovat ekologisesti kestävästä rakentamisesta tuloksena Bulevardi 6:n peruskorjauksessa odotettavissa olevat toivotuimmat tulokset?
7. Miten kestävästä rakentamisesta tuloksia voidaan käyttää taloudellisesti hyödyksi?
8. Jätettiinkö suunnitelmista pois joitain Bulevardi 6:n soveltuvia ja mahdollisia kestävästä rakentamisesta suunnitteluratkaisuja?
9. Miksi nämä suunnitteluratkaisut jätettiin pois?

Lisäkysymykset ammattialastanne yleisellä tasolla

10. Millä keinoin ekologisesti kestävästä korjausrakentamisesta voitaisiin lisätä nykytilanteesta
11. Miten ekologisesti kestävästä korjausrakentamisesta voidaan mielestänne parhaiten edistää seuraavien rakentamisen alueiden osalta:
 - a) Energiatallisuus
 - b) Sisäilman laatu
 - c) ekologiset materiaalit
 - d) vesihuolto
 - e) jätehuolto

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Talotekniikan koulutusohjelma
Kiinteistöjohtamisen AMK-insinööritutkinto
Kari Oja

Kysymykset kestävän kehityksen asiantuntijalle

Kysymyksiä ekologisesti kestävän rakentamisen suunnittelusta. Case Bulevardi 6 Oy peruskorjaus

Ekologisesti kestävän rakentamisen määritelmä

Ekologisesti kestävä rakentaminen tarkoittaa huomion kiinnittämistä rakentamisen ja rakennuskannan energiataloudellisuuteen, vesitalouteen ja jätehuoltoon, sisäilman terveellisuuteen sekä rakennuksen ja sen osien kestävyys- ja käyttöikänsä. Rakennukselle asetetut toiminnalliset vaatimukset pyritään täyttämään mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittavalla resurssien käytöllä. Ekologisesti kestävässä rakentamisessa ja kiinteistöjen ylläpidossa tarkastellaan energian kulutusta, raaka-aineiden kulutusta, päästöjä ja jätteitä (Ekologisesti kestävän rakentamisen ohjelma. Valtioneuvoston periaatepäätös ekologisesti kestävän kehityksen edistämisestä rakennus- ja kiinteistöalalla. 10.12.1998.) Ekologisesti kestävä rakentaminen tässä yhteydessä tarkoittaa samalla ekologisesti kestävää korjausrakentamista.

1. Miten yhteiskunta ohjaa kiinteistön omistajaa rakentamaan ja ylläpitämään omaisuuttaan ekologisesti kestävän rakentamisen tavoitteiden mukaisesti?
2. Miten kestävän kehityksen asiantuntijan näkökulmasta on järkevää noudattaa kestävän rakentamisen periaatteita?
3. Onko Ekologisesti kestävän rakentamisen tuloksena mahdollisesti joitain ei-toivottuja tuloksia tai ominaisuuksia?
4. Mitä kestävän kehityksen asiantuntijan näkökulmasta nähtäviä kestävän kehityksen mukaisia ominaisuuksia on Bulevardi 6:ssa?
5. Miten näitä tulisi ottaa huomioon Bulevardi 6:n peruskorjausta suunniteltaessa?
6. Mitkä ovat ekologisesti kestävän rakentamisen tuloksena Bulevardi 6:n peruskorjauksessa odotettavissa olevat toivutuimmat tulokset?
7. Miten Bulevardi 6 suunnitelmien mukaisia kestävän rakentamisen tuloksia voidaan käyttää hyödyksi yleisen kestävän kehityksen näkökulmasta? Vastaa alla olevan erittelyn mukaisesti:
 - a) Taloudelliset hyödyt verrattuna ”normaaliin” rakentamiseen
 - b) Sosiaaliset, ihmisten yhteisöllisyyteen ja kanssakäymiseen pohjautuvat hyödyt
 - c) Ekologinen vaikuttavuus
8. Jätettiinkö suunnitelmista pois joitain Bulevardi 6:n soveltuvia ja mahdollisia kestävän rakentamisen suunnitteluratkaisuja?
9. Miksi nämä suunnitteluratkaisut jätettiin pois?
10. Millaisena kestävän kehityksen kohteena konsultti näkee bulevardi 6 kiinteistön saneerauksen jälkeen kun sitä tarkastellaan valituilla suunnitteluvaihtoehdoilla kestävän kehityksen näkökulmasta?

Lisäkysymykset ammattialastanne yleisellä tasolla

11. Millä keinoin ekologisesti kestävä korjausrakentamista voitaisiin lisätä nykytilanteesta
12. Miten ekologisesti kestävä korjausrakentamista voidaan mielestänne parhaiten edistää seuraavien rakentamisen alueiden osalta:
 - f) Energiatohkeus
 - g) Sisäilman laatu
 - h) ekologiset materiaalit
 - i) vesihuolto
 - j) jätehuolto

Kiitokset ajastanne ja vastauksistanne

Metropolia Ammattikorkeakoulu
 Talotekniikan koulutusohjelma
 Kiinteistöjohtamisen AMK-insinööritutkinto
 Kari Oja

Kysymykset omistajalle

Kysymyksiä ekologisesti kestävästä rakentamisesta suunnittelusta. Case Bulevardi 6 Oy peruskorjaus

Ekologisesti kestävästä rakentamisesta määritelmä

Ekologisesti kestävä rakentaminen tarkoittaa huomion kiinnittämistä rakentamiseen ja rakennuskannan energiataloudellisuuteen, vesitalouteen ja jätehuoltoon, sisäilman terveellisuuteen sekä rakennuksen ja sen osien kestävyys- ja käyttöikänsä. Rakennukselle asetetut toiminnalliset vaatimukset pyritään täyttämään mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittavalla resurssien käytöllä. Ekologisesti kestävässä rakentamisessa ja kiinteistöjen ylläpidossa tarkastellaan energian kulutusta, raaka-aineiden kulutusta, päästöjä ja jätteitä (Ekologisesti kestävästä rakentamisesta ohjelma. Valtioneuvoston periaatepäätös ekologisesti kestävästä kehityksen edistämisestä rakennus- ja kiinteistöalalla. 10.12.1998.) Ekologisesti kestävä rakentaminen tässä yhteydessä tarkoittaa samalla ekologisesti kestävästä korjausrakentamisesta.

1. Miten yhteiskunta ohjaa kiinteistön omistajaa rakentamaan ja ylläpitämään omaisuuttaan ekologisesti kestävästä rakentamisesta tavoitteiden mukaisesti?
2. Miten omistajan näkökulmasta on järkevää noudattaa kestävästä rakentamisesta periaatteita?
3. Mitä omistajan näkökulmasta nähtäviä kestävästä kehityksen mukaisia ominaisuuksia on Bulevardi 6:ssä?
4. Miten näitä tulisi ottaa huomioon Bulevardi 6:n peruskorjausta suunniteltaessa?
5. Mitkä ovat ekologisesti kestävästä rakentamisesta tuloksena Bulevardi 6:n peruskorjauksessa odotettavissa olevat toivotuimmat tulokset?
6. Miten kestävästä rakentamisesta tuloksia aiotaan käyttää taloudellisesti hyödyksi?
7. Jääkö suunnitelmissa toteutumatta joitain Bulevardi 6 ominaisuuksiin soveltuva kestävästä kehityksen mukaisia suunnitteluratkaisuja?
8. Miksi suunnitteluratkaisut jäivät suunnitelmista pois?

Lisäkysymykset yleisellä tasolla

9. Millä keinoin ekologisesti kestävästä korjausrakentamisesta voitaisiin lisätä nykytilanteesta
10. Miten ekologisesti kestävästä korjausrakentamisesta voidaan mielestänne parhaiten edistää seuraavien rakentamisen alueiden osalta:
 - k) Energiatehokkuus
 - l) Sisäilman laatu
 - m) ekologiset materiaalit
 - n) vesihuolto
 - o) jätehuolto

Kiitokset ajastanne ja vastauksistanne